FOOD

THAILAND

Vols. 3-4, 1971-72

73.

CFTRI LIBRARY
No 73
Date
MYSORE-2A.

14

CFTR... LIBRARY
MYSORE-2A
- 2 JUL 1974

อาหาร FOOD

ปีที่ ๑ ฉบับที่ ๑ กรกฎาคม – กันยายน 2514
VOL. 3 NO. 3 JULY – SEPTEMBER 1971

CFTRI
H.Q.



บรรณาธิการ : *อารีย์ สาริกะวณิช Editor Miss. Aree Sarigavanich*
สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตู้ ป.ณ. ๔—๑๗๐ กรุงเทพฯ โทร. ๗๙๐๕๗๒, ๗๙๐๕๙๒
Institute of Food Research and Product Development, (IFRPD) Kasetsart University
P.O. Box. 4-170 Bangkok 4 Tel. 790572, 790592

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์การศาสนา ถนนบำรุงเมือง นครหลวง ฯ
นายพยุง ทิพย์เนตร ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา ๒๕๑๕

สารบัญ
CONTENTS

— ข่าว (NEWS) 1

— จากเอกสารและหนังสือพิมพ์ 3

— โครงการส่งเสริมอาหารโปรตีน 9

— *Quality In Food and How Measured ?* 29

— มะพูดในน้ำเชื่อม 31

— *Oyster Culture for Industry* 38

— การควบคุมคุณภาพของนมในห้องปฏิบัติการสมัยใหม่ 42

— ก้าวไปกับอาหาร 45

— วิชา *Food Science & Technology* 48

ข่าว

NEWS

มอบผลิตภัณฑ์อาหารแก่ผู้แทน International Bank

วันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๑๔ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้มอบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของสถาบัน ให้แก่นายลูเซียน สปาร์ค ชาวเยอรมันซึ่งประจำอยู่ที่ International Bank for Reconstruction and Development วอชิงตัน สหรัฐอเมริกา ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้แก่ แกงเผ็ดเนื้อ ๒ กระป๋อง เนื้อสับผัดพริก ๒ กระป๋อง ปลาดุกผัดเผ็ด ๒ กระป๋อง ครีมข้าวโพด ๒ กระป๋อง นมถั่วเหลืองเข้มข้น ๒ กระป๋อง เนื้อเกษตรผัดพริก ๒ กระป๋อง เนื้อเกษตรผัดพริกขิง ๒ กระป๋อง เนื้อเกษตรผัดใบกระเพา ๒ กระป๋อง เนื้อเกษตรราดหน้า ๒ กระป๋อง เนื้อเกษตรผัดขิง ๒ กระป๋อง กะทิเข้มข้น ๑ หลอด คุ้กกี้ ๒ กล่อง โปรตีนเกษตรธรรมดา ๒ กล่อง โปรตีนเกษตรชนิดพิเศษ ๒ กล่อง บะหมี่ ๒ กล่อง แป้งถั่วเขียว ๒ กล่อง อาหารเด็กอ่อน ๒ กล่อง

ร่วมช่วยผู้ประสพอุทกภัย

ต้นเดือนกันยายน ๒๕๑๔ นี้ องค์การนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาตร์ได้รวบรวมเครื่องอุปโภคบริโภคเพื่อนำไปแจกจ่ายแก่ผู้ประสพอุทกภัยในจังหวัดหนองคาย ทางสถาบันค้นคว้า ฯ ได้ร่วมบริจาคเนื้อเกษตรผัดพริกจำนวน ๔,๘๐๐ กระป๋อง มีมูลค่า ๑๔,๔๐๐ บาท ในการช่วยเหลือครั้งนี้ด้วย

นักวิทยาศาสตร์ได้ทุนไปอิลลินอยส์

นางลาวัลย์ ไกรเดช นายประชา บุญญสิริกูล นายอุดม กาญจนปกรณ์ชัย นักวิทยาศาสตร์ของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ได้ทุน AID ไปอบรมเรื่องผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง ณ Northern Regional Research & Laboratory, USDA อิลลินอยส์ เป็นเวลา ๔ เดือน ตั้งแต่วันที่ ๑ กันยายน ๒๕๑๔ เป็นต้นไป

การจัดสัมนาและสาธิตเรื่องการทำขนมปังและขนมปังหวาน

เมื่อวันที่ ๑๙ และ ๒๐ กรกฎาคม ๒๕๑๔ สมาคมแป้งสาลีแห่งประเทศไทยโดยการร่วมมือของทูตเกษตรแห่งสถานทูตสหรัฐอเมริกา และสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้จัดให้มีการสัมนาและสาธิตการทำขนมปัง และขนมปังหวาน ขึ้นที่ห้องประชุมของสถาบันค้นคว้าฯ การสัมนาครั้งนี้เกี่ยวกับ การผลิตอาหารโดยใช้แป้งสาลี และแนะแนวทางในการที่จะใช้แป้งถั่วเหลืองในการทำอาหารต่างๆ ในการสัมนาครั้งนี้ มีบริษัทผู้ผลิตขนมปังและขนมปังหวาน เข้าร่วมฟังและร่วมในการสาธิตด้วยประมาณ ๒๐ โรงงาน นับว่าได้ผลเป็นที่พอใจ และเป็นงานแขนงหนึ่งของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการที่จะส่งเสริมผลิตผลทางเกษตรให้เป็นอุตสาหกรรม

Gift of products presented to representative of the Infernational Bank

On August 9, B.E. 2514, the Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, presented various products from the Institute to Mr Lucian Spark, a German official of the International Bank for Reconstruction and Development from Washington, U.S.A. The products wers as follows: 2 cans of meat curry, 2 cans of minced meat fried with chilli, 2 cans of fresh water catfish fried in chilli paste, 2 cans of cream style corn, 2 cans of concentrated soya milk, 2 cans of K.P. fried with chilli 2 cans of K.P. fried with sweet basil, 2 cans of K.P. fried in chilli paste, 2 cans of K.P. fried in sauce, 2 cans of K.P. fried with ginger, 1 tube of concentrated coconut cream, 2 packets of cockies, 2 packets of 2 K.P. 2 packet of special K.P. 2 packets of egg noodle, 2 packets of mung bean flour and 2 packcts of baby food.

Participation in the relief of flood victims

At the beginning of September, B.E, 2515, the Students Union of Kasetsart University was collecting food and useful articles for distribution to flood victims in Nong Kai province. The Institute on this occasion donated 4, 800 cans of K.P. fried with chilli, totalling 14,400 baht,

Scientists got fellowships to Illinois

Mrs Lawan Kraidej. Mr Pracha Boonyasirikoon, Mr Udom Kanchanapakornchai, scientists of the Institute of Food Research and Product Development got AID fellowships to receive training in products of soya bean at the Northern Regional Research and Laboratory, USDA. Illinois. The training would last 4 months starting from September 9, B.E. 2514

๑๒ หนังสือพิมพ์

สมาคมหีบห่อจะจัดสัมมนาร่วมกับสถาบันพัฒนาอาหาร

สมาคมการบรรจุหีบห่อไทย ร่วมกับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดสัมมนาการบรรจุหีบห่ออาหาร (Food Packaging) โดยมีผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศคานาดา พร้อมกับผู้เชี่ยวชาญและผู้ประกอบการในไทยเข้าร่วมในการสัมมนาครั้งนี้ ระยะเวลาการสัมมนากำหนดขึ้นระหว่างวันที่ 10—11 มีนาคม 2514 ที่ห้องประชุมของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร บริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

นายบุญมา พึงทอง เลขาธิการสมาคมการบรรจุหีบห่อไทย ให้สัมภาษณ์ว่า เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญด้านการบรรจุหีบห่อ จากแคนาดาจะเดินทางมาเยี่ยมประเทศไทย และจะเป็นแขกของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งมีอาจารย์อมร ภูมิรัตน เป็นหัวหน้า ดังนั้นทางสถาบันจึงร่วมมือกับสมาคมการบรรจุหีบห่อเพื่อสัมมนาทางวิชาการดังกล่าว

เลขาธิการสมาคมบรรจุหีบห่อเปิดเผยว่า ในวันที่ 12 ก.พ. 2514 จะมีการประชุมปรึกษาหารือระหว่างผู้แทนสมาคมการบรรจุหีบห่อ และเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญของสถาบัน เพื่อจัดตั้งหลักสูตรการอบรมเกี่ยวกับการบรรจุหีบห่อสำหรับปี 2515 ที่สถาบันโดยจะเชิญผู้เชี่ยวชาญมาทำการอบรม โครงการนี้ได้รับความร่วมมือจากประเทศแคนาดา การประชุมครั้งนี้จะได้กำหนดคุณสมบัติของผู้จะเข้ารับการอบรม และจะเชิญคณะ หรือบุคคลจากประเทศต่าง ๆ ในเอเชียเข้าร่วมอบรมตามโครงการนี้ด้วย.

จากไทยรัฐ ฉบับวันพุธที่ 10 มีนาคม 2514

ความห่วงใยของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในเรื่องข้าวเปลือกราคาถูก แต่ข้าวสารราคาแพง โปรดเกล้าฯ ให้ตั้งโรงสีตัวอย่างขึ้นเพื่อช่วยเหลือชาวนา

หมูที่เกษตรกรเลี้ยงขาย หมูเป็นได้ราคาถูกหาบละ 600 บาท แต่เนื้อหมูชำแหละที่ขายให้พวกเรารับประทาน ราคามันปาเข้าไปตั้งกิโลกรัมละ 20 กว่าบาท ดูมันช่างไม่สมดุลย์กัน. . . . เหตุการณ์อย่างนี้ ถ้าไม่รีบจัดการแก้ไข ก็อาจจะเป็นภัยในวันข้างหน้า

ข้าพเจ้าเกิดไปสนใจทางเทคโนโลยี ด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมทางอาหาร เพราะมีความสำคัญในการค้ำจุนการกสิกรรมอยู่ไม่น้อย เพียงแต่รู้จักปลูกอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอ ต้องรู้จักกิน รู้จักใช้ รู้จักขาย จะได้เกิดประโยชน์

สัปดาห์นี้เรามาคุยกันถึงเรื่องกะทิสดเข้มข้น ซึ่งบรรจุใส่หลอดเหมือนกับยาสีฟัน เก็บเอาไว้ปรุงอาหารได้นานถึง 18 เดือน จัดทำโดย สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

ร้านจำหน่ายอาหารกระป๋องที่สะพานควาย แนะนำข้าพเจ้าเมื่อวันไปซื้อนมถั่วเหลืองว่า

"กะทิสดเข้มข้น ไม่รับอีกหรือคะ ของเกษตรค่ะดีจริงๆ ไม่ต้องคั้นกะทิให้ยุ่งยาก เพียงบีบออกจากหลอด ผสมน้ำ ก็ใช้ต้มแกงได้ตามใจชอบเลยค่ะ"

ข้าพเจ้าเกิดความสนใจในคำชักชวนทันที จะด้วยคำว่าเกษตร หรือตราพระพิรุณทรงนาค ซองและหลอดที่มีการบรรจุอย่างสวยงามยิ่งกว่ายาสีฟันยี่ห้อใดที่เคยเห็นมา ดูสะอาดหมดจดน่าใช้ หลอดหนึ่งน้ำหนัก 160 กรัม พอๆ กับยาสีฟันขนาดกลาง บอกอัตราผสมไว้ว่า กะทิ 1 ส่วน ผสมน้ำ 5 ส่วน มีทั้งไขมันและโปรตีนบอกไว้เรียบร้อย ใช้สะดวก ซึ่งเหมาะกับร้าน ภัตตาคารในกรุงและนอกกรุงอย่างมาก ไม่ต้องยุ่งยากในการขูดมะพร้าว คั้นกะทิ เพียงแต่บีบกะทิสดนี้ออกจากหลอด ผสมน้ำก็นำไปใช้ได้

การนำเอาผลผลิตในทางเกษตรออกไปในรูปของอุตสาหกรรม และแนะนำ

ให้คนรู้จักกิน รู้จักใช้กันภายในประเทศอย่างนี้ นับเป็นเรื่องที่ควรแก่การสนับสนุน

"การส่งเสริมให้เกษตรกรรู้จักทำมาหากินนั้น เป็นของดี แต่ถ้าไม่มีตลาดจะขาย ก็น่าเป็นห่วงมาก" (พระราชดำรัส ฯ)

จาก "พ้าเมืองไทย" ปีที่ 3 ฉบับที่ 108 พฤหัสบดีที่ 15 เมษายน 2514

พบ บีเอ็ชซี. ในน้ำนมมารดา และเนย มีปริมาณเกินระดับที่กำหนดไว้ 5 เท่า

องค์การบริหารนครโตเกียว ประกาศเมื่อปลายเดือนที่แล้วว่า ตรวจพบ บี. เอ็ช. ซี จำนวนมากในน้ำนมมารดา แอ๊ปเบิ้ลและเนย ซึ่งปลูกและผลิตในหลายจังหวัดทั่วญี่ปุ่น

จากการตรวจสอบสารเคมีขององค์การบริหารนครโตเกียว เมื่อเร็วๆ นี้ ปรากฏว่า ในตัวอย่างน้ำนมมารดาในโตเกียว 10 คน (ภายหลังคลอดหนึ่งสัปดาห์) มี บี. เอ็ช. ซี 0.111 พี. พี. เอ็ม และในน้ำนมมารดาหลังคลอดหนึ่งเดือน มี บี. เอ็ช. ซี. 0.151 พี. พี. เอ็ม. นอกจากนั้นยังพบว่า มี ดี.ดี.ที 0.064 พี. พี. เอ็ม. ถึง 0.085 พี.พี. เอ็ม และมีดิลดริน 0.001 — 0.005 พี. พี. เอ็ม อีกด้วย

องค์การบริหารนครโตเกียวชี้แจงว่า ปริมาณสารเคมีดังกล่าวที่มีอยู่ในน้ำนมมารดานี้ เกินกว่าระดับที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ 5 เท่า สารเคมีเหล่านี้อาจติดค้างอยู่ในอวัยวะภายในเป็นเวลานาน และจะทำลายตับกับระบบประสาทของทารกแรกเกิด

ในการตรวจสอบอีกทางหนึ่งพบว่า มี ดี. ดี. ที. 2.1 พี. พี. เอ็ม. กับเอ็นดริน 0.11 พี. พี. เอ็ม. ในแอ๊ปเบิ้ล ที่ปลูกในจังหวัดมางาตะ และพบ เอ็นดริน 0.05 พี.พี. เอ็ม

ในแอ๊ปเบิ้ลจากจังหวัดอาโอโมริ นอกจากนี้ยังตรวจพบเบต้า บี. เอ็ช. ซี. 3.37 พี. พี. เอ็ม ในเนยที่ทำจากย้อกไกโด กิวชิว ยามางาตะ นางาโน และมิยาซากิ.

จากเดลี่นิวส์ วันอังคารที่ 8 มิถุนายน 2514

ให้มหาวิทยาลัยมหิดลจัดทำศูนย์สัตว์เลี้ยงทดลองที่ ต. ศาลายา

มจ. จักรพันธุ์ เพ็ญศิริ จักรพันธุ์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศาสตราจารย์อรุณ สรเทศน์ อธิการบดีจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ศาสตราจารย์นายแพทย์ ชัชวาล โอสถานนท์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหิดล ได้ร่วมประชุมตกลงโครงการ "ศูนย์สัตว์เลี้ยงทดลอง" เมื่อเร็วๆ นี้ ณ ห้องอธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เนื่องด้วยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับการสนับสนุนจาก เอฟ. เอ. โอ และกรมวิเทศสหการ ในการจัดให้มีห้องทดลองเกี่ยวกับอาหาร โดยใช้สัตว์ทดลอง ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทดสอบคุณค่าทางอาหาร และขณะนี้ยังไม่มีหน่วยงานนี้ในประเทศไทย ประกอบกับการศึกษาของมหาวิทยาลัยต่างๆ จำเป็นต้องใช้สัตว์ทดลอง เพื่อใช้ในการสอนและวิจัยต่างๆ จึงจำเป็นต้องมีศูนย์สัตว์เลี้ยงทดลองขึ้น

ผลการประชุมได้ลงมติให้มหาวิทยาลัยหิดลเป็นผู้จัดทำศูนย์สัตว์เลี้ยงทดลอง ที่ตำบลศาลายา และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นผู้จัดทำห้องทดลอง ตลอดจนผลิตอาหารสัตว์ด้วย.

พิมพ์ไทย วันจันทร์ที่ 9 สิงหาคม 2514

โครงการส่งเสริมอาหารไทย

รวบรวมโดย

นายอมร ภูมิรัตน

โครงการส่งเสริมอาหารโปรตีน
PROTEIN FOOD PROMOTION

ความเป็นมา

โครงการนี้เป็นโครงการระยะที่สองในการส่งเสริมให้ประชาชนได้มีการกินดีอยู่ดีเหมาะสมตามระบบรายได้ ตามประเพณีและความเคยชินในการบริโภค ให้ประชาชนได้อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนา และใช้วัตถุดิบภายในประเทศ โครงการระยะที่หนึ่งนั้นมีอยู่ในรายละเอียดของโครงการร่วมกันกับทางยูซอม โครงการหมายเลข 493 — 11 —540 — 179.2 ซึ่งจะสิ้นสุดลงในวันที่ 30 กันยายน 2514

จากมติของคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 18 ต.ค. 2513 ได้มีมติให้โครงการอาหารและโภชนาการเป็นโครงการระดับชาติที่ต้องการให้ปฏิบัติโดยเร่งด่วน ซึ่งทางสภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติได้นำเอาโครงการนี้เข้าสู่แผนพัฒนาเศรษฐกิจในระยะที่สามนี้แล้ว

การสัมนาที่กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข และสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี จัดให้มีขึ้นในระหว่างวันที่ 22 พ.ย. — 1 ธ.ค. 2513 โดยมีผู้เชี่ยวชาญต่างประเทศมาร่วมด้วยถึง 23 คน และมีเจ้าหน้าที่ผู้ที่เกี่ยวข้องฝ่ายไทยอีกประมาณ 100 คน ซึ่งผลแห่งการสัมนานั้น คณะกรรมการผู้จัดได้สรุปเสนอต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อพิจารณารวม 6 ข้อพร้อมทั้งข้อเสนอแนะ ดังมีข้อความต่อไปนี้.—

1. ประเทศไทยมีความจำเป็นในการพัฒนาอุตสาหกรรม ตลอดจนความก้าวหน้าในงานด้านวิทยาศาสตร์อาหาร เทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ อันจะเป็นผลให้ประชาชาติไทยในอนาคตได้รับประโยชน์จากอาหารโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และมีราคาถูก

จึงเสนอแนะว่า รัฐบาลควรวางมาตรการเพื่อส่งเสริมให้วงการอุตสาหกรรมอาหารภายในประเทศนำเทคนิคที่ทันสมัยมาใช้ในการพัฒนาและจัดการจำหน่ายอาหารโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง

2. โอกาสที่จะปรับปรุงและขยายกิจการผลิตอาหารโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงเหล่านี้ขึ้นกับชนิดและปริมาณของพืชพันธุ์และวัตถุดิบภายในประเทศที่เหมาะสม

จึงเสนอแนะว่า รัฐบาลควรดำเนินการดังนี้

ก. วางนโยบายด้านอาหารและโภชนาการของประเทศให้รัดกุมและชัดเจน

ข. พิจารณาให้ความสำคัญของอาหารและโภชนการในการวางแผนพัฒนา

ค. สนับสนุนการวิจัย และการเพิ่มผลผลิตพืชที่มีโปรตีนสูง

ง. หาวิธีส่งเสริมการแพร่พันธุ์สัตว์น้ำและการประมงให้กว้างขวาง รวมทั้งการพัฒนาทางเทคนิคในการใช้ประโยชน์จากสัตว์น้ำ

จ. ศึกษาปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงด้านปริมาณคุณภาพ ราคา และความแพร่หลายของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสม

ฉ. ศึกษาและส่งเสริมด้านการผลิตและความแพร่หลายของอาหารประเภทเนื้อสัตว์ โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมของราคาอาหารประเภทนี้

3. ผลร้ายของการขาดอาหารโปรตีนจะมีผลกระทบกระเทือนต่อความเจริญของร่างกายและสติปัญญาของเด็ก และจะต่อเนื่องไปจนกระทั่งเป็นผู้ใหญ่

จึงเสนอแนะว่า รัฐบาลควรให้ความสำคัญและสนับสนุนโครงการที่มีวัตถุประสงค์เรื่องการส่งเสริมการบริโภคอาหารโปรตีนของเด็กให้มาก และควรดำเนินการดังนี้

ก. ทำการวิจัย พัฒนา และจัดจำหน่ายอาหารโปรตีนราคาถูกที่เหมาะสมสำหรับเด็กเล็กหลังหย่านมมารดา

ข. ให้ความเข้าใจแก่ประชาชนเกี่ยวกับผลของการบริโภคอาหารที่มีโปรตีนสูง และอันตรายที่จะเกิดจากการขาดโปรตีน

ค. สนับสนุนโครงการเลี้ยงอาหารกลางวันในเด็กวัยก่อนเรียนและวัยเรียน

ง. จัดให้โครงการอนามัยแม่และเด็กดำเนินงานด้านโภชนาศึกษาให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

จ. ขยายงานศูนย์เด็กที่มีการเสริมอาหารโปรตีนสำหรับเด็กวัยก่อนเรียน และให้การศึกษาแก่มารดา เพื่อส่งเสริมให้มีการบริโภคอาหารอย่างถูกต้องตามหลักโภชนาการ

ฉ. สนับสนุนการวางแผนครอบครัวด้วยความสมัครใจ เพื่อให้เด็ก ๆ ในครอบครัวมีโอกาสได้รับอาหารที่ดีมีประโยชน์ และมีโอกาสได้รับการศึกษามากขึ้น

ช. หาวิธีและวางรากฐานเรื่องการเตรียมและจัดส่งอาหารสำหรับโครงการเลี้ยงอาหารกลางวันให้แก่โรงเรียน ศูนย์ หรือสถาบันต่าง ๆ

4. เชื่อว่าการส่งเสริมการลงทุนอุตสาหกรรมอาหารโปรตีน จำเป็นจะต้องมีโครงการเกี่ยวกับการศึกษาวิจัย ตลอดจนสนับสนุนและชักจูงวงการอุตสาหกรรมอาหารที่เหมาะสม

จึงเสนอแนะว่า รัฐบาลควรดำเนินการดังนี้

ก. ให้ทุนเพื่อการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์อาหาร เทคโนโลยีอาหารและโภชนาการให้มากขึ้น

ข. ให้การสนับสนุนแก่สถาบันในประเทศ ที่อำนวยความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาหาร เทคโนโลยีอาหาร เศรษฐศาสตร์อาหารและการตลาด

ค. ให้เงื่อนไขจูงใจต่ออุตสาหกรรมอาหาร เพื่อชักจูงให้มีการลงทุนผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีนราคาถูกให้มากขึ้น

ง. สนับสนุนสมาคมอุตสาหกรรมอาหารภายในประเทศให้เข้มแข็งและมีความรับผิดชอบมากขึ้น

5. ที่ประชุมตระหนักว่า ในการขยายงานอุตสาหกรรมอาหาร จำเป็นต้องมีการควบคุมหรือมีกฎข้อบังคับให้รัดกุมเพื่อคุ้มครองผู้ผลิตที่ถูกต้องจากการปลอมแปลงเลียนแบบ และเพื่อคุ้มครองผู้บริโภคให้ได้ซื้อแต่อาหารที่มีคุณค่าสมราคา แต่กฎเหล่านั้นต้องไม่เข้มงวดเกินไปจนเป็นการขัดขวางต่อการพัฒนา

จึงเสนอแนะว่า รัฐบาลควรดำเนินการดังนี้

ก. จัดการทบทวนแก้ไขกฎเกณฑ์และมาตรฐานที่เกี่ยวกับอาหาร กรรมวิธีในการผลิตอาหารและโภชนาการ

ข. ฟื้นฟูและส่งเสริมคณะกรรมการประสานงานอาหารและโภชนาการแห่งชาติ

ค. ส่งเสริมให้มีห้องปฏิบัติการที่เหมาะสม และมีเจ้าหน้าที่ผู้มีความสามารถในด้านการตรวจสอบคุณภาพอาหารอย่างเพียงพอ

ง. แสวงหาความร่วมมือจากสมาคมอุตสาหกรรมอาหารในการทบทวนและวางหลักเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ สำหรับอาหารสำเร็จรูป

จ. วางกฎเกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวกับอาหารและโภชนาการที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง

6. อาหารหลักตามประเพณีนิยม เช่น ข้าว และธัญญพืชอื่น ๆ มีโปรตีนซึ่งอาจจะเสริมคุณภาพให้สูงขึ้นได้

จึงเสนอแนะว่า รัฐบาลควรติดตามผลการศึกษาทดลองในประเทศ และประเทศอื่น ๆ เกี่ยวกับเรื่องการเสริมคุณภาพของข้าวด้วยกรดอมิโนไลซีน

ผลของการสัมนาครั้งนี้มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์พิจารณาแล้วเห็นควรนำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาต่อไป

เรื่อง คณะรัฐมนตรีได้มีการปรึกษาหารือเมื่อวันที่ 16 ก.พ. 2514 และลงมติให้กระทรวงทบวงกรมที่เกี่ยวข้องรับไปพิจารณาดำเนินการต่อไป

จากรายงานของ

Dr. Aaron Altschul
Special Assistant to the Secretary of Agriculture for Nutrition Improvement
Dr. Martin J. Forman
Director, Office of Nutrition
Agency for International Development
Dr. Eugene E. Howe
Director of Experimental Biology
Quinton Research Loboratories
Merck & company
Member. AID Nutrition Advisory Committee

ซึ่งได้เดินทางมาสำรวจผลงานเกี่ยวกับการพัฒนาการอาหารโปรตีน ระหว่างวันที่ 16—20 พ.ย. 2514 นั้น ได้เขียนรายงานซึ่งบางตอนสมควรที่จะได้นำมาชี้แจงประกอบคือ.—

The Protein Problem

We conceive of the protein problem as to be multifaceted and to be tied up with the total food problem. The way in which pepole get protein determines how much total food must be grown. For example, an economy which depends heavily on animal protein must have an excess of calories from grain to feed the animals Such an economy has a better chance of minimizing problems of malnutrition since there would be adequate meat and animal protein for all including the vulnerable groups. Where there is no excess of cereals for animal production, the chances of getting good protein nutrition are more difficult to attain. Under those conditions the vulnerable groups such as preschool infants and pregnant and nursing women are the first to show signs of deficiency in protein supply. (We do not minimize the requirements for vitamins but these are much cheaper and easier to satisfy them the requirements for protein). The problems of the vulnerable groups, as serious as they are, merely reflect a general inadequacy in the food balance. Therefore, efforts to correct this problem must not stop at simply providing for the vulnerable groups but must make a basic improvement in the food balance of the country at the lowest cost.

Protein Strategies

Our experience in dealing with these problems generally all over the word would indicate that improvements in the protein situation in any given country can be found amongst the following interventions:

1. A cereal policy. Each country must have a policy of maximizing the food impact of the cereals. This includes, first, having an adequate supply of cereals and, secondly, having an adequate supply of protein foods or additives to maximize the protein impact of the cereals. In Thailand the system primarily consists of rice as the major staple and the major source of calories supplemented by mung bean sprouts and small amounts of animal protein. With the present rate of growth of population at 3.2 % per year, the demands on satisfying the basic requiremements for calories will be such as to put a strain on the production of the cereals, primarily rice, at the expense of more expensive foods such as the beans and the animal products. Hence, alternate ways of balancing and maximizing the protein value of the rice must be sought, one of these is the fortification of the rice which is being tested.

2. New sources of protein. *An additional way of balancing out the protein in the rice is to find new sources of protein which will satisfy the nutritional needs and acceptable to the people. One such approach is textured vigetable protein either from be mung bean protein or from soy protein. Another possible sousce of low cost protein might be new fish sources such as from mussels.*

3. Institutional Programs. *Another approach to eliminating malnutrition is to use institutional programs as a way of controlling food intake so as to supply maximum nutrition at lowest cost. Examples of such approaches are school feeding and day care centers*

Since there is no panacea to the food problem, many approaches will have to be used. The three approaches described above are not mutually exclusive. For every country the lowest cost mix that works will have to be found.

Our Finding

1. . . . . .

2. **Day Care Canters.** We saw several day care centers in operation. Some of these were in villages in which the rice was being fortified. Others involved introduct-

ion of textured foods in the noon meals; in one village the textured food was a product of Archer – Deniels – Midland made from soy and in another village the food was made by the Food Research Institute of Kasetsart University out of a mixture of mung bean protein and fish protein concentrate. We were very much impressed with the day care centers as an institution which can be used for many purposes and which represents a good economic investment. These centers are a convenience for the mother and allows her to work during the day without fear of the child not receiving good care. It is educational for the children. It is a means of dispensing health education and care. It is means of dispensing good food habits and it is a means of intervention in the food by supplying foods that can be handled in an institutional setting but in a home setting.

Just the fact that children eat in a social setting seems to prompt the parents to give the children better food than they might ordinarily have gotten and therefore has caused a shifting in the priorities with which the food in the family is divided among the members. It may even have caused the families to spend more of their resources on food and less on other tiems than they might ordinarily have done.

The day care centers are an excellent example of perfect cooperation between the USAID Mission as represented by Dr. John Kennedy and the Ministry of Herlth as represented by Dr. Amorn and Mr. Uthai.

3. New Food Technologies. *The Institute of Food Research at Kasetsart University in Bangkok is one of the best of its kind anywhere in the world.* The head of this institute Mr. Amara is pragmatic, has a good grounding in food science, and *has a sincere desire to develop new practical approaches to protein foods. His Institute has developed a textured food from mung bean using a very simple apparatus for achieving texture, biscuits containing 50% full fat soy flour, a method for extracting protein from mussels which may have a way of introducing a new industry into Thailand a new source of protein, and an evaporated soy milk which is now being made and distributed to schools.*

4. Soy Protein. At the present time the production of soybeans is very small in comparison with production of mung bean. (This figure is slightly misleading since only a small proportion of the mung bean is processed into starch. it is portion of the mung bean which produces the mung bean protein which is made into texture

products.) Yet the production of soy is increasing and soy of all legumes is the largest producer of protein per acre. It is possible that soy can make a serious contribution to the protein supply of Thailand. Its growth should be encouraged and so should be the development of food processing industries based on soy. Archer – Daniels – Midland is interested in the possibility of industrial operations involving soy and so are some other American Companies.

5. Other Protein Food Products. Certain ideas being tried elsewhere in the world would seem to be applicable to Thailand as well. These include the new 20% protein corn – soy – wheat macaroni now being tried in Brazil and the United States and developed by the General Foods Corporation. Another possibility are the protein drinks based on a soft drink model such as SAMSON and SACI being tested by Coca – Cola in South America and PUMA being tested in Guyana by Monsanto Company.

Recommendations

1. Fortification

2. Day Care Centers

These seem to be very effective institutions and should be expanded as rapidly as funds and availability of proper supervisory personnel allows such expansion. We were impressed with the caliber of both the Mission personnel and the Thai authorities who are involved in setting these up.

3. The Food Research Institute

Because *this institute has done such good work and is far superior to any others that we have seen, the potential for it doing much better with adequate support, housing and equipment, is all the greater. Investment in the future of this institute ought to pay great dividends.* We do not necessarily imply a major increase in the size of the institute; it may even be that its strength lies in the fact that it is a relatively small institution. We are interested more in it having adequate food processing facilities, adequate training facilities, and the kind of status within Thailand and within the international community which it deserves.

4. Private Sector

American private sector should be encouraged to join with counterparts in Thailand to develop new protein food industries. Archer Daniels–Midland has already

been given a grant and could possibly be interested to go on with an investmeut. *So could other companies. One major way of helping them might be to provide a floor or sales from institutional purchases to help them develop the market and give them a chance to build up production and attain needed production economies to make this avialable business.* On our part we agreed to contact several of these companies in the United States and encourage them to take a hard look at the opportunities in Thailand.

Other Matters

Several addtiional matters are worthy of note, and these will be discussed further with Harvard University.

1. Completeness of Supplement

2. Effect of Day Care Centers

From the content of the lunches seen in one of the Day Care Centers vistied, it would seem possible that the lunches may have been greatly improved with respect to high quality protein because these lunches now may come under the scrutiny of others. While this may be desirable from the point of review of benefitting the children as mentioned earlier, it could alter the outcome of the experiment. Since there will be villages without Day Care Centers which receive the complete supplement, this aspect of the project would appear to be sufficiently well controlled -- but it will have to be watched closely.

3. Comparison in One Village with Another

Because of the possibility of intervention of epidemics of infection disease, crop failures, etc., this is a dangerous procedure. However, since the expanded plan calls for 5 villages in each treatment, the denger here is greatly reduced. This also will need to be monitored closely.

Comment

It is all well to look at the possibilities for improving nutrition in Thailand and be optimistic because of the competence of the people there and the many things that are under test or being started. But one must not forget that all this can be wiped out if there isn't first success in reducing the rate of growth of population perhaps to

zero population growth and concomitant socioeconomic development to reduce the level of poverty in the country. Unless progress in these two areas can be made, we see no long term benefits from either improved nutrition or medical care. Under such conditions where real progress in population control and in improving economic status are not attained, nutrition and public health efforts take on an and hoc character.

จากข้อเท็จจริงที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น สืบเนื่องมาจากผลของการปฏิบัติงาน อาจจะพอสรุปได้อย่างย่อ ๆ ดังนี้.—

1. การค้นคว้าและพัฒนาอาหารโปรตีนราคาถูก ได้ดำเนินงานมาแล้วเป็นเวลา 3 ปี ณ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้จัดให้มีอาหารโปรตีนขึ้นหลายชนิด โดยใช้ถั่วเขียวและถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้รับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ และปรับปรุงให้เข้ากับรสนิยมของคนไทย

2. ได้มีการทดสอบในด้านการยอมรับและความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ที่ได้จัดเตรียมขึ้น ณ หมู่บ้าน 25 แห่งของจังหวัดเชียงใหม่ แพร่ อุบลราชธานี และร้อยเอ็ด โดยได้จัดให้มีศูนย์โภชนาการเด็กในหมู่บ้านจำนวน 25 ศูนย์ รับเด็กอายุ 2 ถึง 5 ปี มาให้การเลี้ยงดู จำนวนทั้งสิ้น 2,500 คน เด็กเหล่านี้ได้รับอาหารเพิ่มเติมที่เป็นผลิตภัณฑ์ของโครงการ ในปริมาณที่จะได้โปรตีนเพียงพอกับความต้องการของร่างกายประจำวัน นอกจากการเลี้ยงทดลองแล้วยังได้มีการทดสอบความเจริญเติบโตของร่างกายและเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มเด็กที่ได้รับอาหารทดลองกับเด็กที่ไม่ได้รับอาหารเพื่อเป็นการประเมินผล

3. ได้จัดพิมพ์เอกสารและรายงานต่าง ๆ เผยแพร่แก่องค์การและสถาบันที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมและการค้าอาหารโปรตีน นอกจากนั้นยังได้

จัดให้มีสัมมนาเรื่องการส่งเสริมอาหารโปรตีนขึ้นในระหว่างเดือนพฤศจิกายน และ ธันวาคม 2513 มีผู้เข้าร่วมสัมมนาประกอบด้วยผู้แทนจากวงการอุตสาหกรรมอาหารทั้งในและนอกประเทศ

4. ในระหว่างรอบปี 2511 — 2513 เจ้าหน้าที่ของรัฐบาลหลายคนได้รับการศึกษาและฝึกอบรมทั้งในและนอกประเทศ ผู้เข้ารับการอบรมมี แพทย์ นักเทคโนโลยีอาหาร โภชนาการ พยาบาลผดุงครรภ์ และพี่เลี้ยงเด็กประจำศูนย์โภชนาการ

วัตถุประสงค์

จากความเป็นมาของโครงการนี้ จะเห็นได้ว่าเป็นโครงการขั้นที่สองของโครงการ Protein Food Development ฉะนั้นวัตถุประสงค์ของโครงการดังกล่าวก็ยังคงอยู่ในโครงการนี้ แต่มีวัตถุประสงค์เพิ่มยิ่งขึ้น และให้งานมีขอบเขตกว้างขวางยิ่งขึ้น พอจะสรุปได้คือ.—

1. เพื่อนำเอาเทคโนโลยีอาหารมาใช้ประโยชน์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น และหาทางนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด
2. เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักอุตสาหกรรมอาหารทั้งในและนอกประเทศให้ริเริ่มดำเนินงานทางการค้า และช่วยสนับสนุนให้มีการวิจัยทางตลาดให้เกิดขึ้น
3. เพื่อช่วยเหลืออุตสาหกรรมในด้านการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ ด้วยวิธีส่งเสริมโภชนศาสตร์
4. เพื่อทดลองจัดให้มีโปรแกรมการเลี้ยงอาหารแก่คนหมู่มาก อันจะเป็นตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ได้ส่วนหนึ่ง
5. เพื่อฝึกฝนและส่งเสริมให้มีอุตสาหกรรมขนาดย่อมสำหรับอาหารโปรตีนราคาถูก
6. เพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ต่อไป

7. สนับสนุนให้มีการเพิ่มผลผลิตทางวัตถุดิบ เพื่อให้สามารถสนองความต้องการทางอุตสาหกรรมได้เพียงพอ
8. เพื่อดำเนินการศึกษาต่อไปถึงผลของอาหารโปรตีนที่มีต่อความเจริญเติบโตของมนุษย์ โดยเฉพาะผลที่มีต่อสติปัญญา จิตวิทยา และการสังคม
9. เพื่อให้เกิดระบบการจัดอาหารกลางวันตามโรงเรียนต่าง ๆ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ในเรื่อง
   9.1 อาหารต้องมีคุณค่าทางโภชนการ เพื่อให้เด็กมีร่างกายสมบูรณ์สติปัญญาดี
   9.2 เด็กอาจจะซื้ออาหารนั้น ๆ บริโภคได้ตามกำลังเงินโดยเฉลี่ยที่เด็กในกลุ่มที่มีรายได้น้อยจะพอจับจ่ายได้
   9.3 เป็นอาหารประเภทที่เคยบริโภคมาแล้ว
   9.4 ทุกแห่งสามารถจะทำได้โดยไม่มีอุปสรรค

เป้าหมายของการดำเนินงาน

1. โครงการนี้ให้ผลแก่เด็กวัยก่อนเรียนในครอบครัวที่ยากจน (รายได้ไม่เกินปีละ 3,000.— บาท) ตามชนบททั่วประเทศจำนวน 1.6 ล้านคน โดยจะได้รับอาหารโปรตีนเพิ่มเติม
2. อาหารโปรตีนราคาถูกจะมีโอกาสแพร่หลายไปสู่ประชาชนในท้องถิ่นชนบทโดยทั่วถึงด้วยวิธีการทางอุตสาหกรรมและการค้า ซึ่งนอกจากจะถึงเด็กวัยก่อนเรียนตามเป้าหมายแล้ว บุคคลกลุ่มอื่น ๆ ที่มีความต้องการในอาหารโปรตีนก็จะได้รับประโยชน์ด้วย
3. เด็กวัยเรียนโดยเฉพาะจากโรงเรียนเทศบาลหรือประชาบาลหรือประชาบาลที่สังกัดอยู่ในครอบครัวที่ยากจน จะได้มีอาหารกลางวันที่ถูกต้องสำหรับบริโภค เป็นการเพิ่มสมรรถภาพในการเรียน ส่งเสริมความเจริญเติบโต และถ้าหากสามารถหาวิธีดำเนินงานให้แพร่หลายไปสู่เด็กวัยเรียนในกลุ่ม

ยากจนได้ทั่วทุกคนแล้ว จะเกิดประโยชน์แก่การพัฒนากำลังคนของประเทศเป็นอันมาก

4. วัตถุดิบที่มีอยู่มากมายในประเทศและยังไม่ได้ใช้ให้เป็นประโยชน์มากนัก ก็จะเกิดประโยชน์มากขึ้น จะช่วยให้ฐานะเศรษกิจของชาวไร่ดีขึ้น มีตลาดที่แน่นอนสำหรับขายผลิตผลของตน
5. เพื่อทำให้เกิดอุตสาหกรรมโดยใช้ผลิตผลทางด้านเกษตรให้เกิดประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรม และให้ประชาชนได้อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นการส่งเสริมให้เกิดการหมุนเวียนในการเพาะปลูกเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบตามแผนงานนี้ ซึ่งในขณะนี้ทางสภาพัฒนาการเศรษกิจแห่งชาติได้มีโครงการถั่วเหลืองขึ้นแล้ว ซึ่งจะเป็นการประสานกับโครงการนี้ด้วย

วิธีดำเนินการและระยะเวลาของโครงการ

1. ผลิตภัณฑ์ที่ได้ทดลองผลิตและใช้มาแล้วภายใต้โครงการพัฒนาอาหารโปรตีนจะได้รับการพัฒนาต่อไป จนกลายเป็นอุตสาหกรรม โดยจะได้มอบหมายให้อยู่ในความรับผิดชอบของอุตสาหกรรม ในด้านการผลิต การจัดจำหน่ายและการค้า ซึ่งโครงการนี้จะได้ให้ความสนับสนุนตามสมควร เพื่อให้อุตสาหกรรนั้น ๆ ได้รับผลประโยชน์ต่อการที่จะริเริ่มดำเนินการขึ้น เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ในอันที่จะเผยแพร่อาหารโปรตีนราคาถูกให้แพร่หลายออกไปถึงประชาชนกลุ่มที่เป็นเป้าหมาย ได้แก่ เด็กวัยก่อนเรียน และเด็กวัยเรียนในชนบท
2. เพื่อเป็นการช่วยเหลือในด้านเผยแพร่ผลิตภัณฑ์ กองโภชนการ กรมอนามัย จะได้จัดให้มีการณรงค์ การขาดอาหารโปรตีนโดยในความรู้แก่หญิงผู้เป็นมารดาและแม่บ้านในชนบท โดยจะจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของงานส่งเสริมเผยแพร่ความรู้ในด้านโภชนศาสตร์ งานส่งเสริมนี้จะได้เน้นหนักโดยเฉพาะแก่มารดาของเด็กที่ได้รับเลี้ยงอยู่ในศูนย์โภชนาการแต่ละแห่ง

ในการปฏิบัติงานดังกล่าว กองโภชนาการ และสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร จะได้จัดให้มีเจ้าหน้าที่ประกอบด้วย โภชนากร และ/หรือนักปรุงอาหาร พร้อมด้วยรถครัวเคลื่อนที่ ซึ่งจะได้จัดสร้างและประกอบขึ้นภายในประเทศ คณะเจ้าหน้าที่จะเคลื่อนเข้าหมู่บ้านเป็นครั้งคราว ประชุมแม่บ้านรวมตั้งกลุ่มเยาวชน ในการประชุมจะได้มีการสอนและสาธิตโภชนาการ การจัดเตรียมอาหาร และการเลี้ยงดูเด็ก และในขณะเดียวกันก็จะมีการเผยแพร่ผลิตภัณฑ์อาหารโปรตีนราคาถูกด้วย

3. จะได้ให้มีโปรแกรมการเลี้ยงอาหารแก่เด็กวัยก่อนเรียน โดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จัดเตรียมขึ้นเป็นอาหารเสริม ในการนี้จะพยายามหาเงินทุนอุดหนุน ซึ่งอาจจะเป็นจากรัฐบาล องค์การสาธารณกุศล พ่อแม่ ผู้ปกครอง เพื่อเป็นทุนสำหรับดำเนินงาน การเลี้ยงดูเด็กวัยเรียนจำนวน 2,500 คน ณ ศูนย์โภชนาการ 25 แห่งในจังหวัดเชียงใหม่ แพร่ อุบล ฯ และร้อยเอ็ด ซึ่งได้ปฏิบัติอยู่ตามโครงการพัฒนาอาหารโปรตีน ก็จะได้ดำเนินงานต่อไป เพื่อผลในทางศึกษาด้านสติปัญญา จิตวิทยา และสังคมวิทยา นอกจากนั้นจะได้ใช้เป็นสถานที่สำหรับฝึกงานและปฏิบัติงานภาคสนาม ตามหลักสูตรการอบรมที่จะได้จัดให้มีขึ้น ณ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ตามโครงการนี้

และเพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้อาหารโปรตีนราคาถูก รวมทั้งส่งเสริมความเจริญเติบโตของเด็กวัยเรียน และเป็นการริเริ่มให้มีโปรแกรมอาหารกลางวันในโรงเรียนที่ถูกต้อง จะได้ทดลองจัดให้มีโปรแกรมอาหารกลางวันในโรงเรียน โดยใช้ระบบบริการอาหารจากโรงครัวกลาง ซึ่งจะได้จัดขึ้น ณ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เป็นสถานที่ปรุงอาหาร ใช้ผลิตภัณฑ์ที่สถาบัน ฯ ได้ผลิตขึ้นนั้นเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงเด็กร่วมกับอาหารอย่างอื่นที่จัดหามา ในการนี้จะได้ทดลองเลี้ยงเด็กจำนวน 2,400 คนจาก 5 โรงเรียนในเขตชานพระนครบริเวณอำเภอบางเขน

โรงเรียนประชาบาล 4 โรงเรียน และโรงเรียนมัธยม 1 โรงเรียน การบริหารงานนี้จะได้มอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของกระทรวงศึกษาธิการ

4. สำหรับการอบรมและส่งเสริมอุตสาหกรรมขนาดย่อมให้มีส่วนร่วมในการผลิตอาหารโปรตีนราคาถูก สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารร่วมกับกองโภชนาการ จะได้จัดให้มีการอบรมในด้านเทคโนโลยีอาหารปีละ 2 ครั้ง ในครั้งหนึ่ง ๆ จะสามารถรับผู้เข้าอบรมทั้งจากในประเทศและประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียงได้ประมาณ 20 คน นอกจากนั้นยังจะเปิดให้เป็นสถานที่สำหรับดูงานและฝึกงานสำหรับผู้ที่มีความประสงค์ด้วย

5. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาอาหาร และจะได้ดำเนินการในด้านค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น โดยจะมุ่งถึงการใช้ถั่วเหลืองและสัตว์น้ำเป็นสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากในระยะที่แล้ว ๆ มาได้พัฒนาผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองได้เพียง 2 — 3 ชนิดเท่านั้น คือทำเป็นน้ำนมถั่วเหลืองและแป้งผง จะได้เน้นหนักในผลิตภัณฑ์อย่างอื่น ๆ จากถั่วเหลืองต่อไป นอกจากนั้นจะได้ปรับปรุงเทคนิคการทำเนื้อเทียมให้ดียิ่งขึ้น วัตถุดิบอย่างอื่น ๆ เช่น ถั่วลิสง เมล็ดงา มะม่วงหิมพานต์ ก็จะได้รับการทดลองทำเป็นผลิตภัณฑ์ การผลิตโปรตีนเข้มข้นจากสัตว์น้ำก็จะได้พิจารณาจัดทำเป็นขั้นต่อไป

อาหารโปรตีนอีกประเภทหนึ่งที่จะได้รับการพัฒนาก็คือ อาหารทารก ซึ่งจะได้จัดทำโดยใช้วัตถุภายในประเทศเช่นเดียวกัน การดำเนินงานในด้านเทคโนโลยีและการทดสอบทางชีววิทยาของผลิตภัณฑ์นี้ จะได้กระทำร่วมกันระหว่างสถาบันค้นคว้าและผลิตภัณฑ์อาหาร และห้องปฏิบัติการกองโภชนาการ ส่วนในด้านการเลี้ยงทดลอง ก็จะได้รับความร่วมมือจากแผนกกุมารเวชศาสตร์ คณะแพทย์ศาสตร์ศิริราช นอกจากนั้นยังจะได้ศึกษาวิถีทางที่จะนำไปใช้กับทารกในชนบทด้วย

6. เพื่อที่จะสนับสนุนให้มีวัตถุดิบในการผลิตอาหารโปรตีนให้มากพอ จะได้ร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตร ซึ่งในปัจจุบันก็ได้ร่วมมือกันอยู่แล้ว เจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมเกษตรคนหนึ่งได้รับการอบรมวิชาโภชนการอยู่ที่มหาวิทยาลัยโคลัมเบีย โดยทุนของ เอ ไอ ดี เมื่อเสร็จการอบรมก็คงจะช่วยในด้านการผลิตวัตถุดิบที่มีโปรตีนสูงได้ดียิ่งขึ้น
7. ในการทดสอบเพื่อประเมินผล จะได้มีการศึกษาถึงพัฒนาการในด้านสติปัญญา จิตวิทยา และสังคมวิทยาของเด็กที่ได้รับอาหารโปรตีนเพิ่มขึ้นอีกด้านหนึ่ง ในการนี้ได้ความร่วมมือจากจิตแพทย์และนักสังคมสงเคราะห์ของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
8. จะได้ร่วมมือกับ Institute of Food and Nutrition ซึ่งกำลังจัดตั้งขึ้นตามแผนโครงการอาหารและโภชนาการแห่งชาติ

ระยะเวลาของโครงการ

3 ปี

1 ตุลาคม 2514 — 30 กันยายน 2517

รายละเอียดเกี่ยวกับงบประมาณและความช่วยเหลือ

ปี	ขอความช่วยเหลือ					งบประมาณสมทบ		
	ผู้เชี่ยวชาญ		ทุนการศึกษาดูงาน		วัสดุอุปกรณ์	ค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่าย	งบดำเนิน
	จำนวน	มูลค่า	จำนวน	มูลค่า	มูลค่า	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้รับทุน	การ มูลค่า
๒๕๑๕	๓		๑๑	๓๐,๐๐๐	๗๐,๐๐๐			๑,๕๐๐,๐๐๐
๒๕๑๖	๑	๒,๐๐๐	๑๑	๓๐,๐๐๐	๖๐,๐๐๐			๑,๔๐๐,๐๐๐
๒๕๑๗	๑	๒,๐๐๐	๑๑	๓๐,๐๐๐	๖๐,๐๐๐			๑,๔๐๐,๐๐๐

รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญที่จะขอนำเป็นผู้เชี่ยวชาญระยะสั้น เพื่อช่วยปฏิบัติงานดังต่อไปนี้.—

1. ช่วยในการศึกษาระบบการตลาดสำหรับอุตสาหกรรมอาหารโปรตีน
2. ช่วยแนะนำในด้านเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ

รายละเอียดเกี่ยวกับทุนการศึกษาและฝึกอบรม

ประเภท	2515	2516	2517
ทุนการศึกษาวิชาโภชนาการและชีวเคมี	1	1	1
วิชาเทคโนโลยีอาหาร	1	1	1
ทุนการฝึกงาน 4 เดือน (สหรัฐอเมริกา)	4	4	4
ทุนดูงานระยะสั้น 3 อาทิตย์ (ประเภทที่สาม)	5	5	5

รายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุและอุปกรณ์

2515

เครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตอาหารโปรตีน 50,000 เหรียญอเมริกัน

ยานพาหนะ — เครื่องประกอบรถยนต์สำหรับจัดสร้างรถครัวเคลื่อนที่

รถจี๊ป — กะบะสำหรับขนส่งอาหาร

รถจี๊ป — วิลลี่ 3 คัน ๆ ละ 3,000 เหรียญ 20,000 เหรียญอเมริกัน

2516

เครื่องมือและอุปกรณ์โรงงานทดลองและห้องปฏิบัติการ 60,000 เหรียญอเมริกัน

2517

เครื่องมือและอุปกรณ์โรงงานทดลองและห้องปฏิบัติการ 60,000 เหรียญอเมริกัน

รายละเอียดงบดำเนินการโดยประมาณการ

2515

ค่าจ้างเจ้าหน้าที่		301,200 บาท
พี่เลี้ยงศูนย์โภชนาการเด็ก 75 คน	270,000 บาท	
เจ้าหน้าที่ประจำรถครัวเคลื่อนที่ 2 คน	24,000 บาท	
คนขับรถ 1 คน	7,200 บาท	
ค่าขนส่งสิ่งของ		20,000 บาท
ค่าวัสดุ		497,500 บาท
ค่าอาหารสำหรับเลี้ยงเด็กจำนวน 2,500 คน ๆ ละ 75 สตางค์ ต่อวัน 260 วัน	484,500 บาท	
ค่าหีบห่อสำหรับบรรจุ	10,000 บาท	
ค่าจัดสร้างและตบแต่งรถครัวเคลื่อนที่		100,000 บาท
รวม		918,700
ค่าใช้จ่ายสำหรับโรงงานอาหารทดลองรวม		551,300 บาท
รวมทั้งสิ้น		1,500,000 บาท

2516

ค่าจ้างเจ้าหน้าที่	301,200 บาท
ค่าจ้างเจ้าหน้าที่	20,000 บาท
ค่าวัสดุ	497,300 บาท
ค่าใช้จ่ายสำหรับโรงงานอาหารทดลอง	581,300 บาท
รวมทั้งสิ้น	1,400,000 บาท

2517

ค่าจ้างเจ้าหน้าที่	301,200 บาท
ค่าขนสิ่งของ	20,000 บาท
ค่าวัสดุ	497,500 บาท
ค่าใช้จ่ายสำหรับโรงงานอาหารทดลอง	581,300 บาท
รวมทั้งสิ้น	1,400,300 บาท

ค่าใช้จ่ายสำหรับปี 2515
โครงการส่งเสริมอาหารโปรตีน

PROTEIN FOOD PROMOTION

FOOD PLANT

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

OBJECT CLASS CODE	DESCRIPTION			AMOUNT
01 PERSONNEL	**No.**	**Per Month**	**Total**	**296,400.–**
Food Tech.	2	1,250	30,000,–	
Home Economic	3	1,000	36,000.–	
Mechanic	3	1,000	36,000.–	
Labours	30	540	194,400.–	
08 SUPPLIES & MATERIALS				**209,000.–**
Fuel – oil for boiler & Machanic for Catering Service			33,000.–	
Chemical Substances			50,000.–	
Raw Material for Experiment(Catering)			30,000.–	
Lab. Equipment & Spare Part.			70,000.–	
Stationery for Project			6,000.–	
Cooking facilities, Pot & Pan for Catering Service			20,000.–	
		Total		**505,400**

ค่าใช้จ่าย ปี 2515

กองโภชนาการ กรมอนามัย

PROTEIN FOOD PROMOTION

FIELD ACTIVITY

OBJECT	DESCRIPTION			AMOUNT
01	Personal Service			270,000
		No. Per Month	Total	
	Volunteers	75 300	270,000	
03	Transportation of Things			15,000
	Freight and express and other local transportation		15,000	
08	Supplies and Materials			497,500
	Protein and fresh food for feeding of 2500 preschool children at the CNCs in 4 provinces at 0.75 Baht per child yer day for 250 days		487,500	
	Packaging		10,000	
			Total	782,500


QUALITY IN FOOD
AND HOW MEASURED

Quality in Food and How Measured?

by F.R.E. Davies, Food Technologist.

What is Quality? The quality of a thing or substance may be said to be the summation of the characteristics or attributes which would be considered when estimating its value, desirability, or usefulness. J.E. Hall, in 1947 at a National Canners Meeting, defined quality as "that for which the consumer is willing to pay more in proportion to its presence and less because of its absence."

This is a very general statement, but it emphasizes an important point; to most people "quality" is very non–specific, indefinite and subjective. Sometimes, unconsciously, factors are included which have nothing to do with the food being judged. For example if a person has an upset stomach he would judge even the very best food rather harshly whereas a starving person would not even think of the quality of the food offered him. Now as food technologists or producers, we cannot accept any judgement of quality which depends on or is influenced by the personal feelings of any one judge. Even more important is the fact that, as with all measurements, it must be possible to duplicate or repeat a measurement and get the same result every time and in every place. In other words the environmental factors must be removed.

The key word is *measurement*. The only way in which the quality of a product can be described effectively is by scientific measurement of a number of its characteristics or factors.

Some of these are relatively simple to measure, for example, salt content. Some measurements are very laborious such as pectin determination, detailed and difficult (starch in spices) or require expensive apparatus (pesticide residues, flavouring agents, mercury and other heavy metals).

Many factors considered very important by the consumer (or customer) cannot be measured scientifically or objectively. How can you really measure in figures such things as odor, mouth–feel "bite" or crispness, aftertaste, general customer acceptance?

It is now obvious that quality measurements must be divided into two groups. One of these groups can be measured precisely by instruments or other laboratory procedures, and the result expressed mathematically. This is called the Objective type of

measurement. The other group, the Subjective type, depends upon the use of the natural human senses plus the total emotional effect on the person judging the quality of the food. This latter is usually summed up in the mind of the judge as total acceptance or total rejection, and often the judge cannot explain the decision. Anyone who believes that women cannot make up their minds should sit in on a test panel which includes women. Some call it instinct, some call it intuition, and others may call it stubbornness, but in my experience most women panelists can very quickly reach a definite decision, and no power on earth could make them change it! I have made you laugh, but that is not the real reason for making this statement–I want to point up a most essential factor in making subjective measurements. To be of any real value, all subjective measurements must be made by a panel of as large a number of diversified individuals as is practical. These individuals must include as many different types of interest in the product as possible, that is all the types of people who will ultimately consume the product. This means, usually, both sexes, different age groups, different ranges of family income, and even different cultures, especially if the product is for export. Mind you I can see some problems in this area–it would be difficult to set up a panel consisting only of the consumers of Canned Baby Foods! At this time we cannot go into the details of setting up a quality–judging panel. Many books have been written on this subject and it requires expert knowledge to ensure that the results of such a test do indeed represent the truth. You can see that even though all the individual judgements are based on subjective tests they can be treated objectively by well–recognized scientific methods and the validity of a group of tests can be measured mathematically.

Now while a test panel is advisable when planning a new product or materially changing an old one, these are time–consuming and rather costly. It is possible to use chemical microbiological and physical tests which yield the necessary routine information, and are easier to perform because only a few trained people are involved. Of course such tests are the only ones possible on anything but the finished product.

Since any test costs money we would naturally select those tests which yield the most information at the least cost. This is an essential feature of Quality Control and will be discussed in a later article. . . .

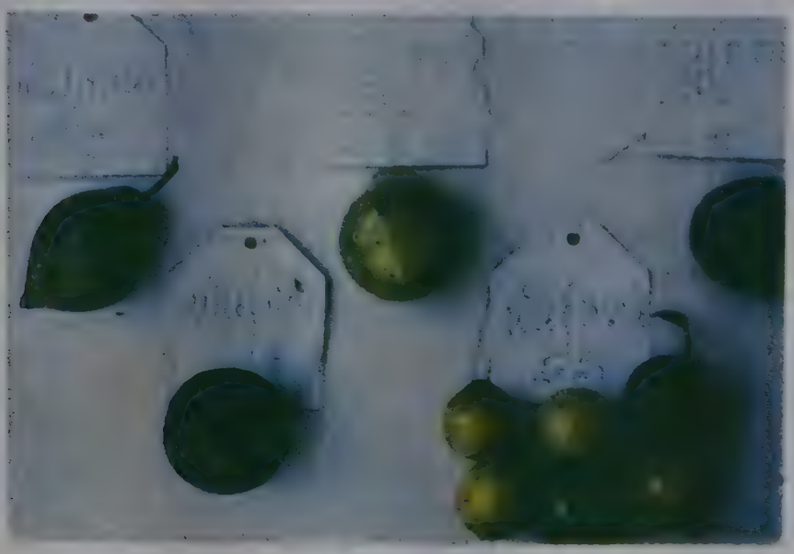
ประมงในน่านน้ำชายฝั่ง

โดย

นายประชา บุญญสิริกูล

มะพูดในน้ำเชื่อม

โดย ประชา บุญญสิริกูล



ประเทศไทยเป็นประเทศกสิกรรมส่วนมากนโยบายของประเทศก็คือการส่งเสริมในด้านเพิ่มผลผลิตทางเกษตรเช่นทำการทดลองค้นคว้าหาวิธีใหม่ ๆ มาใช้ในการเพาะ-ปลูกเช่นการใช้ปุ๋ย หรือไม่ก็หาธัญญพืชและผลไม้, พันธุ์ใหม่ ๆ ที่ดีและเหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศของเมืองไทยที่จะให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ซึ่งเรามักจะจัดการนำผลิตผลทางด้านเกษตรเหล่านี้ส่งไปขายยังต่างประเทศในรูปวัตถุดิบ แล้วในเวลาเดียวกันก็สั่งสินค้าสำเร็จรูปซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัตถุดิบที่เราส่งออกไปกลับเข้ามาในราคาที่แพงกว่ามาก ซึ่งในที่นี้ผู้เขียนจะขอยกเพียงตัวอย่างเดียวเท่านั้นคือเรื่อง "น้ำมันพืช" จากสถิติในปี พ.ศ. ๒๕๐๙ ประเทศไทยต้องสั่งน้ำมันพืชเข้าประเทศเป็นมูลค่าถึง ๑๒,๘๔๓,๖๗๐ บาท ประเทศที่เราสั่งซื้อน้ำมันมากที่สุดได้แก่ประเทศอังกฤษ, เนเทอร์แลนด์, ญี่ปุ่น ฯลฯ ทั้ง ๆ ที่ประเทศไทยเรา ก็สามารถผลิตเมล็ดพืชเหล่านี้ได้มากจนถึงขนาดส่งไปขายยังต่างประเทศได้ เมล็ดพืชพวกนี้ได้แก่ ถั่วเหลือง, ถั่วลิสง, งา, มะพร้าว, ฯลฯ

ผู้เขียนเข้าใจว่าการสั่งซื้อน้ำมันพืชเข้าประเทศนับวันจะน้อยลง ๆ ทุกทีเพราะได้มีนักธุระกิจของประเทศเห็นความสำคัญในเรื่องนี้จึงได้ตั้งโรงงานผลิตน้ำมันพืชขึ้น และ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานที่ผลิตน้ำมันพืชใหญ่ ๆ เกิดขึ้นแล้ว ต่อไปนี้แทนที่บระเทศไทยจะสั่งซื้อ อาจจะเป็นประเทศที่ส่งน้ำมันพืชออกไปขายยังต่างประเทศบ้าง

ผู้เขียนขอวกกลับเข้ามาในเรื่องผลไม้บ้าง เพราะเท่าที่รู้กันอยู่แล้วว่าประเทศไทยเราเป็นประเทศที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยผลไม้นานาชนิดมีให้คนบริโภคตลอดปีโดยไม่ซ้ำกันเลย และยังมีจำนวนมากเกินกว่าที่ผู้บริโภคจะบริโภคได้หมด เช่นเริ่มต้นเดือน พ.ค.—ก.ค. ประเทศไทยมี มะม่วง, เงาะ, ทุเรียน ให้บริโภคอย่างชนิดที่ว่าเหลือเพื่อเลยทีเดียว พอเงาะทุเรียนยังไม่ทันจะหมดก็มีพวก มังคุด ลางสาด ลำใย มาแทนที่ ในราวเดือน ส.ค. — ก.ย. — ต.ค. ซึ่งพอผ่านพ้นระยะไปแล้วก็มีผลไม้พวกส้ม น้อยหน่า พุทรา ลิ้นจี่ (พ.ย. — ธ.ค. — ม.ค.) มาแทนที่ และพอย่างเข้าเดือน ก.พ. มี.ค. เม.ย. ก็จะมีพวกสับรด, องุ่น มาแทนอีกผลัดเปลี่ยงหมุนเวียนเช่นนี้ตลอดไป ซึ่งผลไม้พวกนี้ชาวไร่, ชาวสวนสามารถปลูกกันได้บีละมาก ๆ เพราะเนื่องจากได้รับการส่งเสริมทางด้านเกษตรเป็นอย่างดี นอกจากการผลิตเป็นจำนวนมากๆ แล้วผลไม้แต่ละชนิดยังมีความอร่อยและรสหวานควบคู่กันไปด้วย นั่นก็แสดงให้เห็นว่าชาวไร่, ชาวสวนของไทยไม่ใช่จะมีความสามารถเพียงแต่ผลิตให้มากขึ้น (Quantity) แต่เพียงอย่างเดียวเพราะทางด้านคุณภาพ (Quality) ของผลไม้เหล่านี้ก็ดีด้วย เมื่อถึงฤดูผลไม้สดพวกนี้แล้วส่วนมากราคาจะถูกมาก เช่นตัวอย่างเงาะเริ่มมีราวๆ ต้นเดือน พ.ค. จะมีราคา กก. ละ ๗—๘ บาท แต่พอถึงเดือน ก.ค. ต้นเดือนราคาจะเหลือเพียง ๑—๒ บาท ซึ่งเมื่อถึงระยะนี้แล้วเราควรจะนำเอาไปทำเงาะกระป๋องแต่อาจจะมีผู้บริโภคบางท่านเข้าใจผิดไปว่าเรานำที่เหลือจากการบริโภคแล้วมาบรรจุกระป๋องก็จะทำให้ได้เงาะกระป๋องที่ไม่ดีพอ และนอกจากนี้ราคายังแพงอีกด้วย ซึ่งในที่นี้ผู้เขียนก็อยากจะบอกให้ทราบว่า การทำผลไม้กระป๋องนั้นเราทำมาจากผลไม้ที่เหลือมาจากเกษตรกรรม ไม่ใช่ทำมาจากผลไม้ที่เหลือจากการใช้บริโภค ที่ว่าเหลือจากเกษตรกรรมนั้นก็คือเมื่อผลิตได้มาก มากเกินที่ผู้บริโภคจะบริโภคหมดแล้วเราก็นำเอาส่วนที่ผลิตได้มากเกินไปนี้นำเอามาทำเป็นผลไม้กระป๋อง ซึ่งเราจะต้องมีการควบคุม คุณภาพ, ขนาด, ความสุกของผลไม้ทุกชนิดก่อนที่เราจะนำมาทำเป็นผลไม้กระป๋อง เพราะฉนั้นก็จงเชื่อ

เถิดว่าผลไม้กระป๋อง ที่ทำขึ้นนั้นจะต้องเป็นผลไม้กระป๋องที่มีคุณภาพดี ถูกสุขลักษณะ, และราคาพอสมควร

นอกจากผลไม้ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ประเทศไทยยังมีผลไม้อีกหลายชนิด เช่น ฝรั่ง, ส้มเขียวหวาน, ส้มโอ, ขนุน มะละกอ, กล้วย มะพูด ฯลฯ ซึ่งผลไม้พวกนี้ในปีหนึ่งๆ ประเทศไทยเราก็ผลิตได้เป็นจำนวนมากมายแต่ส่วนมากก็นิยมใช้บริโภคสดกันอย่างเดียว แต่ที่จริงแล้วนำไปทำเป็นอาหารอื่นได้อีก เช่น ส้ม เอาไปทำเป็นส้มเข้มข้น, ขนุนใช้ทำขนุนแช่อิ่ม, มะละกอใช้ทำมะละกอแช่อิ่ม, กล้วย ทำกล้วยไข่ในน้ำเชื่อม, ทำกล้วยตาก ฯลฯ

ส่วนมะพูดนั้นนับว่าเป็นน้องใหม่ของวงการผลไม้ในเมืองไทยเพราะบางคนอาจจะไม่ทราบเลยว่ามะพูดนั้นคืออะไร แต่ก็มีกันเป็นจำนวนมากที่เคยได้ยินชื่อมะพูด แต่ยังไม่เคยเห็นว่ามีหน้าตา, รูปร่างเป็นอย่างไร มีคนเพียงบางกลุ่มเท่านั้นที่รู้จักว่าลูกมะพูดนั้นมีหน้าตาอย่างไร รสชาดอย่างไร ซึ่งผู้เขียนก็ไม่ค่อยจะทราบรายละเอียดหรือประวัติของต้นมะพูด ทางพฤกษศาสตร์มากนัก แต่ที่พอจะรู้อยู่บ้างนั้นก็ได้รับคำบอกเล่าจากเจ้าของสวนมะพูดและที่ได้ไปเห็นมาเองบริเวณใกล้ๆ กับน้ำตกเอราวัณ

มะพูดเป็นไม้ยืนต้นมีลำต้นคล้ายกับมะม่วง มะปราง ผลของมะพูดจับกันเป็นพวงๆ พวงละ ๘—๑๐ ผล

มะพูดนี้มีหลายชนิด คือชนิดเปรี้ยว ชนิดหวาน ชนิดเปรี้ยว—หวาน ซึ่งชนิดเปรี้ยว—หวานนี้ยังแบ่งออกไปอีก นอกจากนี้ก็มีชนิดเนื้อ ซึ่งแต่ละชนิดนี้พอจะแยกความแตกต่างของมะพูดออกจากกันได้โดยดูจากลักษณะภายนอกของมะพูด เช่น พันธุ์เปรี้ยว—หวาน เปรี้ยวหวาน ก. ซึ่งมีลักษณะภายนอกรีทางด้านหัวแต่แป้นกลมทางด้านท้าย มีลักษณะคล้ายๆ กับผลส้มโอ, ชมพู่ หรือสาลี่ ซึ่งชนิดนี้เหมาะที่จะนำเอามาบรรจุกระป๋องเพราะเนื้อมีรสเปรี้ยวอมหวานและมีเนื้อหนาดี พันธุ์เปรี้ย—หวาน ข. ลักษณะภายนอกค่อนข้างกลมคล้ายๆ กับผลส้มเขียวหวาน ซึ่งชนิดนี้เนื้อบางไม่เหมาะที่จะใช้ทำเป็นผลไม้กระป๋อง เปรี้ยวหวาน ค. ซึ่งมีลักษณะเหมือนพันธุ์ เปรี้ยว—หวาน ข. คือไม่เหมาะทำผลไม้กระป๋อง แหลมหัวแหลมท้าย, **พันธุ์เนื้อ**ลักษณะภายนอกคล้าย

กับผลมะเขือเทศ, **พันธุ์หวาน** ผลมีลักษณะค่อนข้างกลมและค่อนข้างเล็กมีเนื้อน้อย จึงไม่เหมาะที่จะนำเอาไปทำเป็นผลไม้กระป๋องเช่นกัน



เนื่องจากประชาชนยังให้ความสนใจมะพูดน้อยมากในด้านบริโภคสด เพราะ

๑. เมืองไทยเรายังมีผลไม้ที่มีเนื้ออร่อย ๆ กว่ามะพูดให้บริโภคอีกมาก

๒. เนื้อมะพูดนั้นมีรสเปรี้ยว, หวาน, เปรี้ยวอมหวานแล้วแต่ชนิด และพันธุ์ จึงยากที่ประชาชนจะเลือกรสที่เราต้องการได้

๓. ในเนื้อมะพูดยังมียางซึ่งมีสีเหลือง ๆ อยู่อีกด้วย ยางจะมีมากเมื่อมะพูดยังดิบอยู่และจะลดน้อยลงไปเรื่อย ๆ เมื่อสุก

๔. เนื้อของมะพูดมีลักษณะคล้าย ๆ กับเนื้อของลูกพีช แต่ไม่นิ่มเหมือนลูกพีช คนจึงชอบรับประทานลูกพีชมากกว่า

๕. ยังมีน้อยและยังไม่ค่อยมีคนรู้จักมะพูดมากพอ แต่ที่เราจะนำมาดัดแปลงโดยการนำไปบรรจุกระป๋องแล้วใช้ทำเป็น fruit Salad รับประทานกับไอสครีม หรือจะใช้แทนพีชกระป๋องก็ได้ ซึ่งถ้าทำแบบนี้แล้วก็จะทำให้มะพูดมีราคาขึ้นและในที่สุดก็จะได้รับความนิยมมากขึ้นเป็นลำดับ

ซึ่งรายละเอียดของวิธีการทำมะพูดในน้ำเชื่อมมีดังต่อไปนี้

๑. วัตถุดิบที่ใช้ในการทำ Lot (๔ ก.ค. ๒๕๑๔)

๑.๑ มะพูดชนิดหวานอมเปรี้ยว ก. ๕๐ ผล หนัก ๙.๖ กก.

๑.๒ Citric acid (ซิทริค แอซิก) ๑๐๐.๐๐ กรัม

๑.๓ น้ำตาลทราย ๒.๒๕ กก.

๑.๔ น้ำ ๒.๒๕ กก.

๒. วิธีเตรียม

๒.๑ ปอกเปลือก

๒.๒ ผ่าออกเป็นสี่ส่วนเท่า ๆ กัน

๒.๓ ควักเอาเมล็ดและเนื้อนิ่ม ๆ ที่บริเวณใกล้เคียงออก และตัดหัวท้ายออกเล็กน้อยเพื่อให้ดูสวยงาม

๒.๔ ตัดเอาเนื้อบางส่วนของมะพูดหลาย ๆ ผลไปหา Total Soluble Solid และ PH : ได้น้ำหนักมะพูด ๔.๓ กก.

T.S.S วัดโดยใช้ Refractometer ๖,

ใช้ PH meter ๓.๓

๒.๕ แช่ใน ๐.๔% Soln. Citric acid

๒.๖ Blanching ในน้ำเดือด ๑ $\frac{1}{2}$ — ๓ นาที

ขั้นนี้นับว่าสำคัญมากเพราะถ้าเรา blanching นานไปจะทำให้เนื้อมะพูดที่ได้นั้นเละ แต่ถ้าเรา blanching น้อยไปก็ยังมียางสีเหลือง ๆ อยู่ในเนื้อมะพูด เวลาที่ใช้ในการ blanching มะพูดนี้ก็ขึ้นอยู่กับความสุกและชนิดของมะพูดด้วย

๒.๗ แช่ในน้ำเย็น

๓. วิธีบรรจุ

๓.๑ กระป๋องธรรมดา (Plain can) ขนาด ๓๐๗×๔๐๘ ล้างให้สะอาดลวกน้ำ ๕ นาที

๓.๒ บรรจุเนื้อมะพูดกระป๋องละ ๓๓๐ กรัม

๓.๓ เตรียมน้ำเชื่อมประมาณ (๔๕—๕๐° Brix) ซึ่งดีกรี Brix ของน้ำเชื่อมนี้ขึ้นกับ % T.S.S ของมะพูด และน้ำหนักที่บรรจุน้ำตาลละลายในน้ำเดือดแล้วต้มต่อจนเดือด, กรองผ่านผ้ากรอง ๓ ชั้น

๓.๔ ตรวจหา PH ในมะพูดในน้ำเชื่อม (ซึ่งมะพูด ต่อน้ำเชื่อมให้เป็นสัดส่วนตามที่กำหนดในกระป๋อง) โดยใช้ PH meter ถ้า PH สูงกว่า ๔.๒ ดึง PH ให้ต่ำโดยการเติม Citric acid ลงในน้ำเชื่อม

๓.๕ เติมน้ำเชื่อมลงใน ๓.๒ ให้มีที่ว่างเหนืออาหาร (Head Space) ๒๑/๖

๓.๖ อุณหภูมิก่อนไล่อากาศ ๑๔๐° ฟ

๓.๗ ไล่อากาศโดยใช้ไอน้ำ ๓ $\frac{๑}{๒}$ นาที

๓.๘ อุณหภูมิหลังไล่อากาศ ๑๗๐° ฟ

๔. กรรมวิธี

๔.๑ ฆ่าเชื้อในความร้อน ๒๑๒° ฟ (๑๐๐° ซ) ซึ่งเท่ากับอุณหภูมิน้ำเดือด เป็นเวลา ๒๕ นาที

๔.๒ ทำให้เย็น ๑๕ นาที แช่น้ำเย็น

๔.๓ เช็ดกระป๋องให้แห้ง

๔.๔ แล้วนำมาบีดฉลาก

ผลการวิเคราะห์

น.น. ทั้งหมด (Total weight)	๖๙๐	กรัม
น.น. สุธิ (Net weight)	๖๐๐	,,
น.น. เนื้อมะพูด (Drained weight)	๓๓๐	,,
Vacuum (11/sqin)	๑๑.๐	
Head Space (in)	๗/๑๖	,,

ปริมาตรของน้ำเชื่อม (ซี.ซี.)	๒๑๐ ซีซี
Total Soluble Solid	๒๔.๐
PH	๓.๘

ลักษณะ

เนื้อมะพูด	นุ่ม
สีมะพูด	สีเหลือง — สีแสด
น้ำเชื่อม	สีเหลืองอ่อน, ใส
รส	หวานแต่มีรสเปรี้ยวบ้างนิดหน่อย
กลิ่น	ดี

OYSTER CULTURE FOR INDUSTRY

by Tomorn Langkulsen.

(1) Objective

a. It is a well known fact that oysters are very nutritious because they contain nutrients essential for the growth and health of human beings. These nutrients are protein, glycogen, iodine, copper, phosphorous, iron, vitamins, and others. Besides oysters can be counted as one of the natural economic resources because they keep our fishermen employed and well paid. Along the coasts of Thailand many good species of oysters are found and many sites may be used for the extensive promotion of oyster cultivation. It can definitely be stated that oyster cultivation is a very sound investment. Oyster cultivation on a large scale will undoubtedly result in the increase of oysters for home consumption and for the increase of income too.

b. A plan is studied for the extension of oyster farm along Pranburi River changvad Prachuabkirikhan (for details see work plan.)

c. The yield from the existing farm in area of 1000 sq. metres around the mouth of Pranburi River is quite satisfactory. This site is full of plankton which constitutes essential food for the growth of oysters. Moreover the site enjoys both fresh and sea water situated in a well protected area with fairly good communications.

(2) Work Plan

1. The existing farms cover some 1000 sq. metres of bamboo sticks on racks.
2. Three bamboo rafts each 10m×20m for growing oysters by the method used in Japan.
3. Fifty trays each 1m×3m×8cm. for growing oystere by the method used in Australia.

Future Plan

Install bamboo sticks on racks in the area of 1000 sq. metres costing 10,000 bahts, and in the area of 2400 sq. metres cost 24,000 bahts. Install oyster trays in the area of 240 sq. metres 200 trays each tray is 1m×3m×8cm. lined with chicken wire and varnished by tar.

The cost of 1 tray	=	80 bahts
The cost of 200 trays	=	16,000 bahts
Install 6 bamboo rafts	=	100,000 bahts

A plan has been drafted to extend the bamboo racks to cover the area of 2400 sq. metres along the banks of Pranburi River and 6 bamboo rafts at suitable sites in the sea.

For installing bamboo sticks at the existing farm 1,000 sq. metres.	=	10,000 bahts
For 2400 sq. metres bamboo racks	=	24,000 bahts
for 6 bamboo rafts	=	100,000 bahts
For 200 trays	=	16,000 bahts
Shells, Labour and other expenses	=	50,000 bahts
Total	=	200,000 bahts.

Other expenses include

1. Buying seeds oyster from other sites along the West Coast of the Gulf of Thailand.
2. Investing for new oyster farms.

(3) Production

a. At present we use shells and rocks for culth, laid on bamboo racks with shells hanging from suspended wire from bamboo rafts to furnish points of attachment for spat.

When spat are old enough they can either be removed to trays or remain on the grow by hanging culture.

b. Draw back

1. The process of growth is slow.
2. Lack of uniformity.

(4) Investment

Each investment will cover a period of 2–3 years, which is the time taken for the oysters to mature.

(5) Market Demand

a. More hotels and resturants are demanding more oysters. Extensive cultivation of oysters will meet such demand. Any surplus oysters can perhaps be exported.

b. The whole sale of oyster production has gone to the Erawan Hotel ever since 1963 in the following amounts :–

1963	13,950 oysters @ 1.50	=	20,925.–
1964	21,500 ,,	=	32,250.–
1965	23,925 ,,	=	35,887.50
1966	15,500 ,,	=	23,250.–
1967	25,550 ,,	=	38,325.–
1968	25,500 ,,	=	38,250.–

c. In 1969 the hotels and resturants being supplied were as follows.

(1) Erawan Hotel
(2) Rama Hotel
(3) Siam Intercontinental
(4) Montien Hotel
(5) Narai Hotel
(6) Swiss Inn.
(7) Chez Suzranne
(8) Milord
(9) Metropolitain
(10) Oriental Hotel.

Main Problems

1. The process of growth is slow.
2. Spat attached too densely to the culth so that they lack space to grow unifarmly.
3. Lack of space and investment.

Technical Works

1. Bamboo racks are erected along the river banks between low tide and high tide. The racks should stand 1 ft. above the ground. Spreading of culth should be made during the season when oysters lay eggs (spawning season). Material used for culth are shells, stones, cement and other hard substances. The following points should be considered when choosing culth :–
   a. Hard substances to which spat can readily attach.
   b. Strong and durable enough to support the weight of full grown oysters.
   c. Light enough to facilitate transportation.
   d. Easy to find locally and low cost.
2. When spat are formed around the culth they should be removed to other racks. The size of spat should at least be 1½ or 2 cm. Or they can be

removed to wooden trays lined with chicken wire. Each tray should be at least 1m×3m×8cm. While waiting for the growth of spat, attention should be paid to see that no mud remains on the oysters as this will obstruct their breathing and feeding systems. Some may fall from the racks and they must be returned to their places.

3. Leave the spat until they attain marketabe size, then take them out from the culth. Oysters take about 2–3 years to grow from spat.

(6) Cost

The wholesale price in Bangkok should be about Baht 1.50 per oyster.

(7) Conclusion

Oyster cultivation can be come a most profitable undertaking. There is no feeding cost. The larger the area used the greater is the yield. There is room for great expansion in this field as oysters are nutritious and ideal food and in great demand in many parts of the world.

The total investment for the extension of oyster cultivation along Pranburi river is estimated at 200,000 bahts. The existing oyster cultivation can be considered as a research project, the success of which can lead to bigger projects in the near future.

Cultivated oysters are of excellent quality, they are delicious, tender, juicy and creamy. Oyster cultivation should be promoted to other coast at areas.

*Note: The Oyster Farm is located at Pran Buri which is 15 km. south of Hua Hin. To reach the farm drive to the main circle in Pran Buri and turn left. Since it is necessary to make several left and right turns on narrow sois the vesitor is advised to seek help from a police officer or town resident. Mr. Tamorn is always happy to see people seriously interested in oyster culture but you are advised to write several weeks ahead to ensure that he will be at the farm when you arrive.

การควบคุมคุณภาพของนมในห้องปฏิบัติการสมัยใหม่

เรียบเรียงโดย เฉลียว วรรณสวัสดิ์

ในระยะไม่ถึงปีที่ผ่านมานี้ โรงงานนม มีห้องปฏิบัติการพร้อมด้วยเครื่องมือที่ทันสมัยและเพียงพอแก่ความจำเป็นไม่กี่โรงงาน เนื่องจากทางโรงงานต่าง ๆได้จ่ายเงินให้แก่คนงานทางด้านนี้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น เป็นที่น่ายินดีที่ปัจจุบันนี้ถือกันว่าเครื่องมือทันสมัย ปริมาณเพียงพอมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการค้นคว้าและพัฒนาอาหารนมให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆในอนาคต

นมเป็นอาหารที่นับว่าสมบูรณ์ที่สุด และเป็นวัตถุดิบที่ใช้ผลิตอาหารอื่น ๆ ที่มีคุณค่าได้อีกหลายอย่าง การยกระดับคุณภาพของนมเพื่อให้ได้มาตรฐานตามความต้องการของผู้บริโภค นับว่าเป็นความสำคัญประการหนึ่งของวงการอุตสาหกรรมอาหาร การควบคุมคุณภาพ และควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรมนม และการแบ่งชนิดของผลิตภัณฑ์เป็นงานสำคัญของการควบคุมคุณภาพ ปัจจุบันนี้ตลาดต่าง ๆ ต้องการอาหารนมมากขึ้น เป็นเหตุให้มาตรฐานของนม ทั้งด้านเคมี และทางด้านจุลินทรีย์สูงขึ้น เพื่อจะให้มีคุณค่าสมกับเงินที่ผู้ซื้อจ่ายไป

การควบคุมคุณภาพเป็นการประกันคุณภาพของสินค้า การวิเคราะห์เป็นวิธีเดียวที่จะวัดประสิทธิภาพของการแปรรูปได้อย่างแน่นอนที่สุด นอกจากนั้นยังช่วยค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในการผลิต การควบคุมคุณภาพจะช่วยให้ผู้บริโภควางใจได้ว่าได้สินค้ามีคุณภาพแน่นอน งานของห้องปฏิบัติการโรงงานสมัยใหม่นี้ยังมีบทบาทในการคิดค้นหาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เพื่อสนองความต้องการของตลาด และรักษามาตรฐานของคุณภาพให้รัดกุมยิ่งขึ้น

หน้าที่ของฝ่ายปฏิบัติการ

คุณภาพของนม เนื่องจากคุณภาพของผลิตภัณฑ์นมต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของนมที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต การรักษาคุณภาพของนมสดให้มีคุณภาพคงที่ตลอดฤดูกาล จึง

มีความสำคัญยิ่ง ในการควบคุมนี้ได้มีการตรวจสอบนมด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การตรวจสอบทางปฏิชีวนะ การตรวจสอบการตกตะกอนของนม การนับจำนวนเม็ดโลหิตขาวในนม ตรวจว่ามีการเติมน้ำลงในน้ำนมหรือไม่ การตรวจทางจุลินทรีย์ การตรวจหาปริมาณของโปรตีน และไขมันในนม ฝ่ายห้องปฏิบัติการจะต้องให้ความร่วมมือในการวิเคราะห์คุณภาพเพื่อปรับปรุงคุณภาพของนม ทั้งในด้านการวางมาตรฐานของนม และในด้านปรับปรุงเทคนิคในการรีดนม และส่งนม

คุณภาพของผลิตภัณฑ์นม จะต้องมีการตรวจสอบดูผลิตภัณฑ์ทุกชุด ทั้งด้านเคมี และจุลินทรีย์ เพื่อให้มีคุณภาพตรงกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ นอกจากนั้นในระหว่างผลิตจะต้องมีการตรวจเป็นประจำทุกครึ่งชั่วโมงเพื่อช่วยให้ผลิตภัณฑ์และเทคนิคในการผลิตมีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงสุด คุณภาพของผลิตภัณฑ์นมนั้นควรมีคณะกรรมการควบคุมผลิตภัณฑ์นมเป็นผู้กำหนด

มาตรฐานของสุขลักษณะ การรักษาสุขลักษณะของโรงงานและเครื่องมือให้มีมาตรฐานสูงขึ้นเรื่อย ๆ มีความสำคัญยิ่งต่อการผลิตอาหารสมัยใหม่ ถ้าจุลินทรีย์เข้ามาปะปนในอาหารนมแล้วก็จะทำให้อาหารเสียและอาจจะเป็นพิษแก่ผู้ซื้อที่นำไปรับประทาน และที่แน่นอนก็คือทำให้เสียเงินทองไปเปล่า ๆ ทั้งนี้เพราะอาหารนมทำให้การเจริญของจุลินทรีย์เป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะอาหารนมเป็นอาหารที่วิเศษสำหรับจุลินทรีย์

ฉะนั้น ต้องมีการตรวจความสะอาดของเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตตั้งแต่เริ่มกระบวนการผลิตจนถึงการผลิตขั้นสุดท้ายออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ ในการตรวจนี้ส่วนใหญ่จะเป็นการตรวจทางจุลินทรีย์ซึ่งได้แก่ Coliform Test, Total count และ mould and yeast count ซึ่งเมื่อตรวจพบนมจุลินทรีย์ในตอนใด จะต้องค้นหาสาเหตุและแก้ไขให้กระบวนการผลิตนั้นสะอาดได้มาตรฐาน

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว การควบคุมคุณภาพจะต้องมีการติดต่อกับองค์การภายนอก เช่นสถาบันค้นคว้าอื่น ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ความก้าวหน้าทางวิทยาการ

ต่างๆ เช่น วิธีการในการวิเคราะห์ การกำหนดมาตรฐาน เป็นต้น ฝ่ายควบคุมคุณภาพและห้องปฏิบัติการนั้นจะทำงานได้ดีต้องพึ่งนักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ มีเครื่องมือที่ทันสมัยและเพียงพอ ได้รับความร่วมมืออันดีจากฝ่ายผลิตและมีการแลกเปลี่ยนความรู้และความก้าวหน้ากับสถาบันฯ ภายนอก งานควบคุมคุณภาพนั้นเป็นงานที่ต้องร่วมมือกับหลายฝ่าย มิใช่เป็นหน้าที่ของห้องปฏิบัติการฝ่ายเดียว แต่ต้องได้รับความร่วมมือจากฝ่ายผลิต ฝ่ายจัดซื้อ และที่สำคัญฝ่ายบริหารจะต้องเห็นความสำคัญและความจำเป็นในอันที่จะต้องมีการควบคุมคุณภาพอีกด้วย ควรออกแบบห้องปฏิบัติการให้ดีและให้เหมาะสมที่จะใช้งานเพื่อที่จะทำงานได้ผลดี มีเครื่องมือพอเพียงที่จะทำการวิเคราะห์ต่างๆ ทั้งทางเคมีและทางจุลินทรีย์ ห้องปฏิบัติการที่ทันสมัยนั้นย่อมดึงดูดให้นักวิทยาศาสตร์อยากเข้ามาทำงานได้อีกประการหนึ่งด้วย

สิ่งสำคัญในการควบคุมคุณภาพประการสุดท้ายก็คือ จะแก้ไขเหตุการณ์เฉพาะหน้าได้อย่างไร เช่น ในกรณีที่เกิดมีอะไรเสียหายขึ้น และสามารถแก้ต้นเหตุได้ทันท่วงทีก่อนที่ความเสียหายจะลุกลามใหญ่โตจนทำให้เสียเงินทองไปมากมาย

สรุปได้ว่าความสำคัญของการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ อาหารนม มีดังนี้.—

๑. จะต้องรักษาระดับของมาตรฐานของนมให้คงที่ มิให้ลดลง แต่จะดีกว่าถ้าจะส่งเสริมให้มาตรฐานสูงขึ้น ทั้งทางด้านเคมี และจุลินทรีย์
๒. จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดกฎเกณฑ์อย่างเคร่งครัด
๓. ป้องกันและกำจัดมิให้จุลินทรีย์ปะปนเข้าไปในอาหารนม
๔. จะต้องร่วมมือ และประสานงานจากหลายฝ่าย

จาก Qualitp Contral in A Modern Dairy

Laboratary buy J.J. Van Rossen

Food Tech in New Zealand, Feb 71



เรียบเรียงโดย

น.ส.อารีย์ สาริกะวณิช

น้ำซาสี่ เครื่องดื่มชนิดใหม่ผสมโปรตีน

เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ ๒๕๑๒ บริษัทโคคาโคลา ได้เสนอเครื่องดื่มชนิดใหม่ มีชื่อว่าซาสี่ กลิ่นรสชอคโกแลต ไม่มีคาร์บอเนต เติมแต่งไวตามิน และมีโปรตีน ๓% บริษัทโคคาโคลาใช้ชานเมืองริโอเดอจาไนโร บราซิล เป็นเขตทดลองหาจำนวนผู้บริโภค เหตุที่เลือกเขตนี้ก็เพราะหาถั่วเหลืองได้ง่าย จัดสรรเครื่องใช้ไม้สอยในการผลิตได้สะดวก และมีผู้ชำนาญในอาชีพนี้ดำเนินการหยั่งตลาด

น้ำซาสี่บรรจุในขวดขนาด ๒๐๐ ซีซี ขายในราคา ๕ เซนต์ ซึ่งเป็นราคาปกติของเครื่องดื่มผสมคาร์โบเนตที่บรรจุในปริมาณเท่ากัน โรงงานผลิตอยู่ในโรงงานบรรจุขวด ของบริษัทเครื่องดื่มโคคาโคลา ในเมืองริโอเดอจาไนโร และมีแผนกสกัดโปรตีนจากถั่วเหลืองด้วย

เครื่องดื่มนี้ผ่านความร้อนโดยวิธีสเตอร์ริไรซ์ ทำให้เก็บไว้ได้เป็นเดือน ๆ โดยไม่ต้องเก็บไว้ในตู้เย็น ห้องปฏิบัติการของบริษัทโคคาโคลาที่นิวยอร์ค คิดสูตรนี้ขึ้น หลังจากได้ทดลองกลิ่นรสต่าง ๆ แล้ว จึงได้เลือกรสชอคกาแลตขึ้น ซึ่งก็ได้เปลี่ยนแปลงสูตรรสชอคกาแลตบ้างเล็กน้อย เพื่อให้มีรสดีขึ้น นอกจากรสชอคกาแลตแล้วก็ยังมีรสน้ำตาลไหม้ด้วย ฝ่ายโฆษณาของบริษัทโฆษณาว่า น้ำซาสี่นี้จะช่วยเสริมสร้างสุขภาพ บำรุงกล้ามเนื้อ และให้พละกำลัง

สูตรน้ำซาสี่กำลังอยู่ในระยะทดลอง บริษัทโคคาโคลายังไม่ได้ปรับปรุงหัวน้ำเชื้อส่งไปขายยังโรงงานบรรจุขวดต่าง ๆ แต่อย่างไรก็ตาม งานทดลองที่ชานเมืองริโอ-เดอจาไนโรยังดำเนินอยู่ พร้อมทั้งศึกษาผลของการใช้แหล่งโปรตีนอื่น ๆ นอกจากถั่ว-เหลือง เช่น ถั่วลิสง และเมล็ดฝ้ายด้วย

โปรตีนจากข้าว

นักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่น ได้ค้นพบกรรมวิธีผลิตโปรตีนจากข้าวให้เป็นอาหารเสริมโปรตีนขึ้น โดยแยกและเก็บโปรตีนเข้มข้นที่มีโปรตีนสูงจากเซลล์ของเนื้อชั้นในสุดที่เป็นแป้งสะสมไว้เป็นอาหารสำหรับจมูกข้าว

กระทรวงเกษตรของสหรัฐ ฯ แจ้งไว้ว่า จากจำนวนของโปรตีนทั้งหมดแล้ว ได้ค้นพบโปรตีนถึง ๖๐% กระทรวงเกษตรได้กล่าวต่อไปว่า พื้นฐานงานของนักวิทยา-ศาสตร์ชาวญี่ปุ่นพิสูจน์ให้เห็นอย่างเป็นที่น่าพอใจว่า ยังมีโปรตีนต่าง ๆ อยู่ในหมู่ของโปรตีนอีก รวมทั้งลักษณะเอนไซม์ด้วย

การพิสูจน์เช่นนี้เป็นก้าวสำคัญที่นำไปสู่การใช้โปรตีนจากข้าวกับอาหารต่าง ๆ ที่ได้ปรับปรุงใหม่

ข้าวเทียม

บริษัทโรงสีข้าวโพดแห่งสิงคโปรจำกัดได้ผลิตเมล็ดข้าวเทียมขึ้น ซึ่งเมล็ดข้าวเทียมนี้มีรูปร่างลักษณะคล้ายเมล็ดข้าวธรรมชาติ รสชาดแตกต่างไปบ้างเล็กน้อย

ข้าวเทียมนี้ทำจากข้าวโพดขาวเพื่อให้มีสีคล้ายเมล็ดข้าวธรรมชาติ ต่อเมื่อพิจารณาอย่างถี่ถ้วนแล้วเท่านั้น จึงจะเห็นว่าข้าวเทียมนี้มีลักษณะสั้นกว่าและมนน้อยกว่า

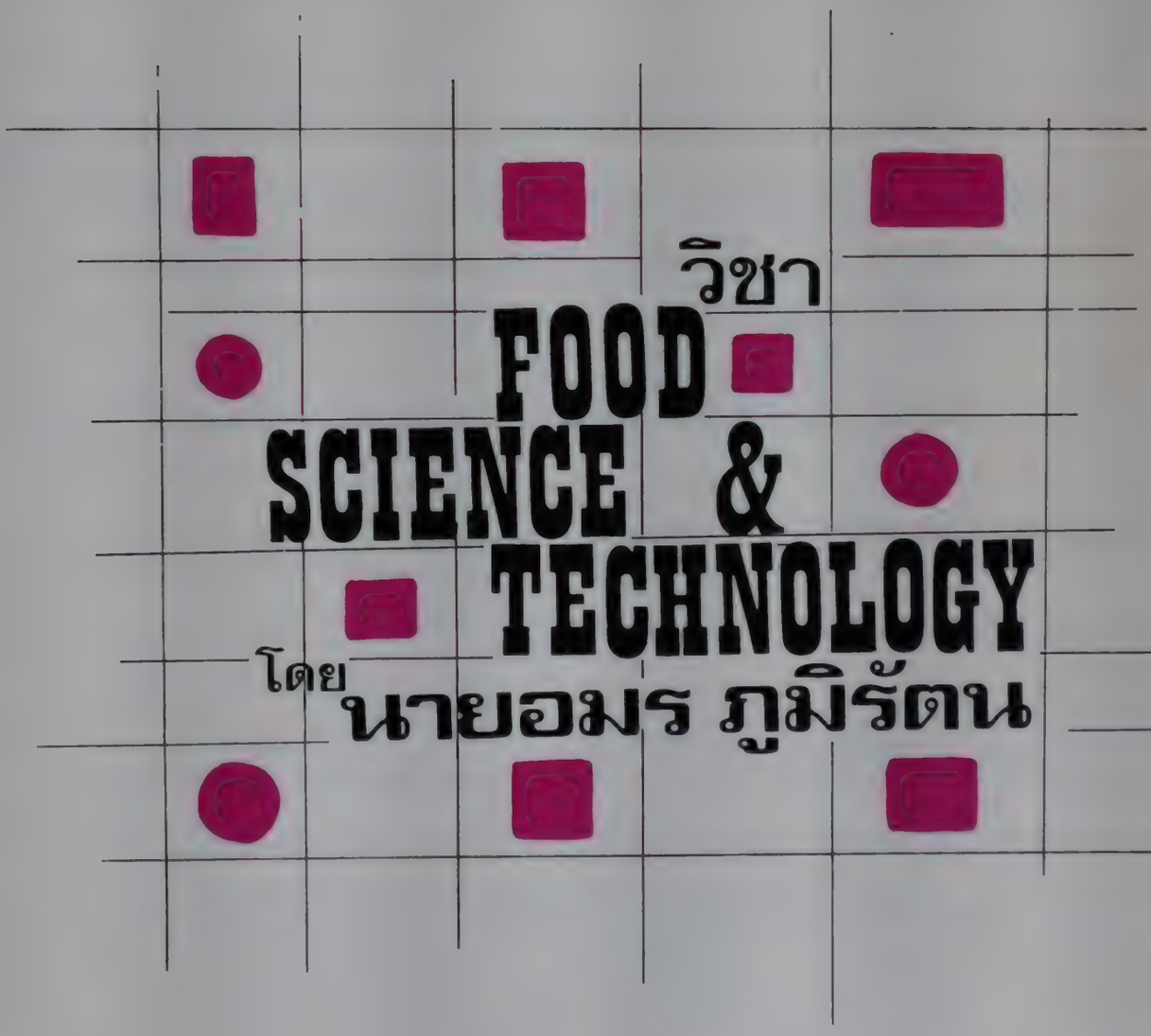
ข้าวเทียมดังกล่าวมีโปรตีนและธาตุเหล็กสูงแต่แป้งน้อย และถูกกว่าข้าวตามธรรมชาติถึง ๔๐% รสจะดีถ้าหุงด้วยหม้อไฟฟ้า เนื่องจากข้าวเทียมนี้เสริมแต่งด้วยไวตามิมต่าง ๆ เช่นไนอาซินเป็นต้น จึงย่อยง่าย เหมาะที่จะเป็นอาหารสำหรับคนป่วยและเด็กๆ

นับว่าบริษัทโรงสีข้าวโพดแห่งสิงคโปรจำกัดเป็นโรงสีแรกที่ผลิตข้าวเทียมขึ้นในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โรงงานและอุปกรณ์การผลิตข้าวเทียมมีราคา ๔๐๐,๐๐๐ เหรียญอเมริกัน ฉางเก็บข้าวขนาด ๘,๐๐๐ ตัน ก่อสร้างโดยบริษัทของชาวอิตาเลียน โรงสีข้าวนี้จะสีข้าว ขัดข้าว อบแห้ง เมล็ดข้าว รวมทั้งสกัดน้ำมัน โรงสีจะผลิตข้าวเทียม ๑๔๐ ตันต่อวัน แป้งข้าวโพด ๒๐ ตัน น้ำมันข้าวโพด ๑ ตัน และอาหารสำหรับเป็ดไก่อีก ๗๐ ตัน เป็นประเดิมเริ่มแรก เมื่อข้าวเทียมนี้เป็นที่ติดอกติดใจชาวเอเชียเมื่อไรแล้ว บริษัทโรงสีข้าวโพดแห่งสิงคโปร จะผลิตข้าวเทียมออกเป็น ๓ งวด ๆ ละ ๑๕๐,๐๐๐ ตัน ต่อปีทันที

ข้าวเทียมมี ๒ ชนิด ชนิดดีและชนิดปานกลาง ปลายข้าวหยาบ ๆ ที่เหลือเป็นผลพลอยได้ใช้ทำเบียร์ ขมมบิสกิต น้ำตาลกรูลโคส และอาหารสำหรับเป็ดไก่ ซึ่งปลายข้าวนี้จะใช้หมักทำเหล้าสาเกอันเป็นเหล้าที่มีชื่อเสียงของญี่ปุ่นด้วย

ประเทศเพื่อนบ้าน สนใจข้าวเทียมของสิงคโปรเป็นอันมาก เช่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน และประเทศอื่น ๆ สอบถามถึงความก้าวหน้าของการผลิต บริษัทโรงงานผลิตภัณฑ์ต่างๆ บางบริษัทในญี่ปุ่นซื้อน้ำมันข้าวโพดไปทำยา บริษัทโรงสีข้าวโพดแห่งสิงคโปรคาดว่าจะขายผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ออกนอกประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้ ๗๐% ของผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ตลาดใหญ่ที่สำคัญก็คือเวียตนาม ซึ่งเป็นประเทศที่มีข้าวอุดมสมบูรณ์กลับซื้อข้าวเทียมนี้ไปเป็นอาหารหลักของประเทศ

รัฐบาลสิงคโปรสนใจการผลิตข้าวเทียมมาก เพราะจะช่วยบ้องกันเงินตราออกนอกประเทศได้ทางหนึ่ง เนื่องจากสิงคโปรซื้อข้าวไทยตันละ ๑๑๗ เหรียญอเมริกัน แต่ข้าวโพดในตลาดเสรีราคาเพียงตันละ ๕๗ เหรียญ เมื่อนำไปผลิตเป็นข้าวเทียมออกมาแล้วกลับถูกกว่าข้าวตามธรรมชาติ ๔๐% ขณะที่ประเทศไทย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ เมกซิโก ขายข้าวโพดเป็นสินค้าออกให้แก่สิงคโปร มาเลเซียก็ปลูกข้าวโพด เพื่อขายให้แก่สิงคโปรดำเนินการผลิตข้าวเทียมโดยเฉพาะ


วิชา
FOOD
SCIENCE &
TECHNOLOGY
โดย นายอมร ภูมิรัตน

บทที่ 1

ทั่วไป

วิชา Food Science & Technology นี้มีความสำคัญสำหรับชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะเกี่ยวกับ **อาหาร** เราทราบกันดีอยู่แล้วว่าอาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งสำหรับการมีชีวิตอยู่ และเป็นหนึ่งในปัจจัยทั้งสี่ที่จำเป็นแก่การดำรงชีวิตคือ อาหาร ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม และที่อยู่อาศัย ด้วยเหตุนี้จึงถือว่าเป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่งที่เราจำเป็นจะต้องศึกษา

วิชานี้ความจริงเพิ่งจะแยกออกมาและถูกจัดรวบรวมขึ้น เดิมทีเดียวก็อยู่ในสาขาอื่น ๆ และผู้ที่สนใจก็จะต้องมาดำเนินการรวบรวมขึ้นเอง แต่ในระยะ 15 ปีที่ผ่านมานี้ อเมริกาเป็นประเทศแรกที่จัดวิชาเกี่ยวกับอาหารขึ้น และให้ชื่อว่า Food Science & Technology นับจากนั้นทางอังกฤษ เยอรมันนี จึงได้เริ่มดำเนินการ ที่กล่าวเช่นนี้ก็เนื่องด้วยในระยะแรกที่ผู้สนใจในทางนี้ มักจะเป็นนักวิทยาศาสตร์ทางด้าน Biochemistry, Microbiology, Engineering และอื่น ๆ อยู่เป็นพื้นฐานแล้วมาสนใจในวิชา "Food" เอาพื้นจากที่มีอยู่นำมาจัดรวบรวมขึ้น ซึ่งในลักษณะเช่นนี้ ทำให้ต้องเรียนในวิชาดังกล่าวนั้นกว้างขวางมาก ทางอเมริกาจึงได้จัดหลักสูตรที่เกี่ยวกับทางนี้ขึ้นโดยเฉพาะ ให้ชื่อว่าวิชาในสาขา Food Science & Tachnology ขึ้น ถึงแม้จะผ่านมาแล้ว 15 ปี ก็ตาม หลักสูตรของแต่ละมหาวิทยาลัยก็ยังมีแนวแตกต่างกันไป บางแห่งหนักไปทาง Engineer บางแห่งหนักไปทาง Chemistry และบางแห่งหนักไปทาง Microbiology จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1961 ได้มีการประชุม First International Food Science and Technology Congress ครั้งที่ 1 ขึ้นที่ประเทศอังกฤษ และมีคณะกรรมการสาขาจัดหลักสูตรในวิชานี้ขึ้นพิจารณา

วิชา Food Science & Technology เกิดขึ้นโดยมีพื้นฐานจากวิชาหลาย ๆ แขนงดังกล่าวแล้ว ถ้าเราจะดูประเภทของอาหารก็จะเป็นการยืนยันได้อีกว่า การหาความชำนาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้นจำเป็นต้องมีพื้นฐานของเรื่องนั้น ๆ โดยเฉพาะ เช่น ถ้า

- เราจะเป็นผู้ชำนาญการในเรื่อง Meat & Meat Product ก็ต้องมีพื้นฐานทางสัตว์วิทยาและสัตวแพทย์เพียงพอ จึงจะเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนี้ได้

ในระยะนี้ทาง FAO/WHO ได้จัดทำมาตรฐานอาหารสากลขึ้นและได้แบ่งประเภทของคณะกรรมการดำเนินการออกไปถึง 18 ประเภท ฉะนั้น จะเห็นได้ว่าการจะเป็นผู้เชี่ยวชาญทางอาหารโดยทั่ว ๆ ไปนั้น ย่อมเป็นไปไม่ได้ จำต้องเป็นในทางใดทางหนึ่งโดยเฉพาะ และผู้ชำนาญการในเรื่องนี้มิใช่แต่เฉพาะอาหารเท่านั้น สิ่งใดที่เกี่ยวโยงถึงและมีความสัมพันธ์ต่ออาหาร เราก็จำเป็นต้องศึกษาไว้เช่นเดียวกัน คณะกรรมการพิจารณาทางด้านวิชาการที่ได้แบ่งออกมีดังนี้

Committee

1. Codex Committee on Cocoa Products and Chocolate
2. Codex Committee on Fats and Oils.
3. Codex Committee on Fish and Fishery Products.
4. Codex Committee on Meat and Meat Products.
5. Codex Committee on Processed Fruit and Vegetable.
6. Codex Committee on Sugars.
7. Committee of Govermment Experts on the Code of Principles Concerning Milk and Milk Products.
8. Joint ECF / Codex Alimentarius Group of Experts on the Standardization of Fruit Juice.
9. Joint ECF / Codex Alimentarius Group of Experts on the Standardization on Quick Frozen Foods.
10. Codex Committee on Foods for Special Dietary Uses.
11. Codex Committee on Natural Mineral Waters.
12. Coordinating Committee for Europe.
13. Codex Committee on Food Additives.
14. Codex Committee on Food Hygiene.
15. Codex Committee on Food Labelling.
16. Codex Committee on General Principles.
17. Codex Committee on Methods of Analysis and Sampling.
18. Codex Committee on Pesticide Residues.

จะเห็นแล้วว่าเขาแบ่งออกเป็นหลายแขนง และจะเห็นว่ามีวิชาที่เข้ามาพัวพันหลายสาขาด้วยกัน จากสาขาต่าง ๆ ที่พิจารณากันนั้นย่อมนำผลงานไปสู่จุดรวมกัน คือที่ตลาดจำหน่ายอาหาร โดยเฉพาะที่เรียกว่า *Supper Market* ตามลักษณะของตลาดแผนใหม่ในประเทศที่เจริญแล้ว หรือจะเป็นตลาดนัดสนามหลวง หรือตลาดนัดตามชนบทก็ตาม ซึ่งเป็นที่รวมของการจำหน่ายอาหาร อาหารที่กล่าวนี้ถ้าจะให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์แล้ว จะต้องพิจารณาหลาย ๆ แง่ในสาขาของกรรมาธิการดังกล่าว แต่ถ้าจะสรุปและบ่งถึงความสำคัญของสาขาต่าง ๆ ให้สั้นลงแล้ว ก็จะได้สาระสำคัญเพียง 2 ประการ คือ.—

Food Hygiene

Food Processing

ทั้งสองเรื่องนี้เป็นสาระสำคัญยิ่งที่จะต้องศึกษา และทำความเข้าใจกันอย่างดี เราจึงจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี ปลอดภัยแก่ผู้บริโภค เรามาพิจารณากันให้ละเอียด ไม่ว่าจะเป็นอาหารประเภทใด จะเป็น เนื้อ ปลา แป้ง หรืออื่น ๆ ก็หนีในเรื่อง Hygiene และ Processing ไปไม่ได้ ทางด้านเคมี จุลินทรีย์ ทางด้านวิศวกรรมทางอาหาร และอื่น ๆ และทุกสาขาที่ตั้งขึ้นเพื่อพิจารณามาตรฐานก็จะหนี 2 ประเด็น คือ Hygiene & Processing ไปไม่ได้เด็ดขาด

เรามาพิจารณาดูอาหารตามตลาด จะเป็นตลาดในรูปใดก็ตาม ได้มีการวิวัฒนาการในขั้นเตรียมการมาแล้วระยะหนึ่ง ช่วยเหลือผู้บริโภคมาแล้วขั้นหนึ่งซึ่งเป็นขั้นเตรียมการระยะต้น เช่น การล้าง ตัดแต่ง คัดส่วนที่เสียแล้วให้ดูสวยงาม เน้นสัดส่วน มีการจัดขนาดและอื่น ๆ เช่น พวกผักสดและผลไม้เป็นต้น เช่นนี้ก็ผ่านทั้งในด้าน Hygiene & Processing มาแล้ว ถ้าไปพิจารณาดูเรื่องปลาเค็ม เนื้อเค็ม ปลาแห้ง ปลาร้า ฯลฯ จะยิ่งเห็นชัดว่าได้ผ่านงานทางด้าน Processing และ Hygiene มาแล้ว ในที่นี้จะยกเว้นไม่กล่าวถึงวิธีทำในขั้นดังกล่าว ว่าถูกต้องเหมาะสมแค่ไหน แต่จะพูดเน้นว่า *จำเป็นต้องผ่าน* ทั้งขั้น Processing และ Hygiene มาก่อนที่จะถึงขั้นกึ่งสำเร็จรูปหรือที่ตลาดนั่นเอง อาหารตามตลาดที่มีอยู่ส่วนใหญ่ในขณะนี้จึงอยู่ในลักษณะที่ *ช่วยลด*

เวลาประกอบอาหารของผู้บริโภค โดยไม่ต้องเริ่มต้นจากวัตถุดิบอย่างแท้จริงมาก่อน ทำให้เกิดประโยคที่ว่า *ง่ายต่อการเตรียมขึ้น* ยิ่งในตลาดที่เรียกว่า Supper Market แล้วยิ่งไปไกลจนถึงกับมีการเตรียมอาหารให้ *สำหรับสัตว์เลี้ยงด้วยซ้ำไป* เช่น อาหารสำหรับแมว อาหารสำหรับสุนัข เป็นต้น

อาหารจากไร่ จากคอกปศุสัตว์ จะผ่านงานทางด้าน Hygiene และ Processing มาหลายขั้นกว่าจะถึงตลาด และยังอีกหลายขั้นในโรงงานจนกระทั่งมาถึงโต๊ะอาหาร และเข้าสู่ระบบแห่งการย่อย ขั้นต่าง ๆ เหล่านี้ย่อมจะมีการแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิด และประเภทของวัตถุดิบ ชนิดและวัตถุประสงค์ของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

คนหัวเก่ามักจะอ้างว่าการทำดังกล่าวเช่นนั้นอาจจะทำให้คุณค่าทางโภชนาการเปลี่ยนแปลงไป เช่น ใส่สารเคมีอาจจะเป็นอันตรายแก่สุขภาพ คุณภาพของสารอาหารบางอย่างอาจจะเสีย เช่นในเรื่องไวตามิน เพราะบางคนต้องการอาหารตามธรรมชาติอย่างแท้จริง แต่สมัยนี้เป็นสมัยที่มีการวิวัฒนาการ เราทราบกันอยู่แล้วพื้นที่ของโลกมีอยู่จำกัด และเรายังเอาเนื้อที่ ๆ มีอยู่อย่างจำกัดนี้มาทำสนามบิน ถนนหนทาง ตึกราม อัตราของคนเกิดก็สูง เช่นของโลกถึง 1.7 % แต่ของประเทศไทยเรา ในปี ค.ศ. 1960 ถึง 3.2 ในปี 1970 ถึง 4 % เช่นนี้แล้ว จะเอาอาหารที่ไหนมาเลี้ยงประชาชนที่เกิดขึ้น นอกจากจะเพิ่มปริมาณผลิตผลขึ้นในเนื้อที่อันน้อยของเราที่มีอยู่ ฉะนั้นวิทยาศาสตร์แผนใหม่จึงจำเป็นต้องเข้ามาพัวพัน การใช้สารเคมีและเทคโนโลยีต่าง ๆ ต้องเพิ่มขึ้น สภาพของธรรมชาติอย่างแท้จริงจะมีอยู่ 100 % นั้นย่อมเป็นไปไม่ได้ แม้แต่ในสมัยเก่าก็ยังต้องเปลี่ยนแปลงสภาพธรรมชาติไป เรามาดูเรื่อง Processing การสีข้าว เราไม่สามารถจะบริโภคข้าวในลักษณะที่เอาเปลือกข้าวออกแล้วก็นำมาหุงต้มบริโภคได้ อย่างน้อยก็ต้องมีการ **สี ซ้อมมือ** แต่ลักษณะของ Texture ย่อมจะต้องไม่เหมาะกับการ **หุงต้ม ขบเคี้ยว** เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่อง Processing เพื่อให้ปริมาณในการผลิตสูงขึ้น เพื่อให้ Texture ในการหุงต้มและขบเคี้ยวดีขึ้น ผิวของข้าวก็ย่อมจะถูกขัดสีทำให้ส่วนที่เคลือบอยู่หลุดไปเช่นนี้ เป็นเพราะความจำเป็นที่จะต้องจัดทำให้เหมาะสมกับการวิวัฒนาการของโลก การแก้ไขในเรื่องนี้นักวิทยาศาสตร์ทางด้านการเกษตรก็ได้พยายามผสมพันธุ์ เพื่อ

ให้ได้มาซึ่งข้าวที่มีองค์ประกอบทางด้านโภชนาการสูงขึ้น มีปริมาณผลผลิตสูงขึ้นและอื่นๆ Process จึงจำเป็นไม่ใช่ว่า Process จะมีผลเสียในการทำให้คุณภาพของอาหารเสื่อมลงจากสภาพของธรรมชาติ ในเรื่องนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาผลได้ผลเสียของทั้งสองฝ่ายเปรียบเทียบกัน การพัฒนาการเรื่องนี้ก็ยังคงมีผลดีสูงกว่าสมัยก่อนนี้มาก และไม่สามารถเปลี่ยนงานที่จำเป็นเห็นได้ชัดแจ้ง คือการเลือก เลือกเมล็ดพันธุ์ การใช้ปุ๋ย การใช้พืชหมุนเวียน การป้องกันการสูญเสีย การป้องกันโรค—แมลง ตลอดจนอื่น ๆ เช่น ในการเพิ่มผลิตผลทางด้านสัตว์เลี้ยง การใช้วิชาแผนใหม่อันเกี่ยวกับอาหารผสม การผสมพันธ์ที่จะให้ปริมาณของเนื้อสูงขึ้น หรือได้น้ำนมมากขึ้น อายุยืนขึ้นเหล่านี้เป็นต้น นอกจากนั้นยังไปถึงพวก Farm machinery ที่ช่วยในเรื่องการลดทุน การลดแรงงาน เพื่อนำ man power ไปใช้ในแหล่งที่ต้องการ และมีประโยชน์มากกว่า ที่ได้กล่าวมานี้เน้นถึงเรื่อง Processing แต่ในเรื่อง Hygiene ก็มีความสำคัญไม่น้อย เพราะเราจะต้องคำนึงถึงสุขลักษณะในระหว่างการเก็บเกี่ยว การขนส่ง การเก็บ ตลอดจนลักษณะความเหมาะสมและความปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค สิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะพึงระวัง คือ เรื่องของ *Contamination* ซึ่งจะได้รับจาก **สิ่งแวดล้อม จากคน จากสัตว์** และอื่น ๆ อันจะทำให้เกิดการเจือปนและไม่ปลอดภัยอย่างยิ่งสำหรับผู้บริโภค

จากเหตุผลดังกล่าว เราอาจจะแบ่งวิชา Food Technology ออกไปตามลักษณะของ Processing ได้ เช่น

Canning
Dehydration
Freezing
etc.

หรืออาจจะแบ่งออกไปตามประเภทของอาหารก็ได้อีกเช่น.—

พวกธัญพืช (Cereals)

ซึ่งได้แก่พวกข้าวสาลี ข้าวประเภทนี้เป็นแหล่งที่มาของพลังงานความร้อน เพราะเป็นพวกที่ให้ Carbohydrate ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวฟ่าง จะมี Carbohydrate

ประมาณ 70 % และมีโปรตีนอยู่เพียง 7—11 % เท่านั้น พลังงานที่ได้จะได้จาก Carbohydrate และโปรตีนที่มีอยู่ก็เป็นโปรตีนที่ขาดความสมบูรณ์ก็เพราะเป็นโปรตีนที่มี Essential Amino acid ไม่ครบตามเกณฑ์ที่ร่างกายต้องการ เช่น ข้าวขาด Lysine ข้าวสาลีขาด Lysine ข้าวโพดขาด niacine และ Tryptophan เป็นต้น

พวกรากและหัว (Tubers & root)

พวกนี้มีน้ำมาก เช่น ในพวกมันฝรั่ง มันเทศจะมีน้ำอยู่ประมาณ 70 % มี 1.7—2 % ของโปรตีน และประมาณ 18 % ของ Carbohydrate มีไวตามินบ้างเล็กน้อย สำหรับมันสัมปะหลังซึ่งเป็นอาหารหลักของชาวอาฟริกา มีปริมาณของโปรตีนต่ำมาก จะมีเพียง 0.5—1 % เท่านั้น และเป็นพวกไม่สมบูรณ์เช่นเดียวกัน

พวกเมล็ด (Legumes or pulses)

ได้แก่พวกตระกูลถั่ว ซึ่งมีอยู่ไม่ต่ำกว่า 70 ชนิด แต่มีอยู่ประมาณ 20 ชนิด เท่านั้นที่นิยมเพาะปลูก และนำมาเป็นอาหาร โดยเฉลี่ยพวกนี้จะมีโปรตีนประมาณ 18—27 % มีไวตามินบี ถ้าพูดถึงแง่ของโภชนาการแล้ว ก็ค่อนข้างจะเป็นกลุ่มที่มีประโยชน์มากพอสมควร อย่างไรก็ตามต้องมีขั้นของ Processing เข้ามาดำเนินการจึงจะเป็นอาหารที่เหมาะสมมาก เช่นพวกถั่วเขียว และอื่น ๆ

พวกที่ให้น้ำมัน (Oil seed and nut)

ถั่วเหลืองอยู่ในกลุ่มนี้ และเป็นอาหารสำคัญของชาวตะวันออก โดยเฉพาะชาวจีน ในถั่วเหลืองจะมีไขมันประมาณ 24 % และจะมีโปรตีนสูงถึง 40 % ในบางพันธุ์ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงกลายเป็นอาหาร *Traditional* ของทางภาคตะวันออก

นอกจากถั่วเหลืองก็มี ถั่วลิสง มะพร้าว ดอกทานตะวัน เมล็ดฝ้าย และอื่น ๆ สำหรับถั่วเหลืองบางพวกเอารวมไว้กับพวกเมล็ดพืชพวกตระกูลถั่วด้วย เพราะนอกจากให้น้ำมันแล้วก็บริโภคเป็นอาหารได้ทั้งเมล็ด

พวกผัก

ผักก็มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น ผักกาด ผักบุ้ง และอื่นๆ ซึ่งพวกเราก็รู้จักกันดีอยู่แล้ว ผักเป็นอาหารที่ให้ไวตามิน ซึ่งมีทั้งพวก ซี และ เอ และมีน้ำเป็นส่วนประกอบ

ผลไม้

คาร์โบไฮเดรทที่มีอยู่ในผลไม้ได้แก่พวกน้ำตาลต่างๆ เช่น พวก Sucrose, fructose & glucose นอกจากนั้นยังมีไวตามินด้วย ทั้งผักและผลไม้ ถึงแม้จะมีปริมาณน้ำมากก็นับว่าเป็นอาหารที่สำคัญ

เนื้อสัตว์

เป็นแหล่งที่มาของโปรตีนที่สมบูรณ์ แต่ราคาค่อนข้างจะสูง ในเนื้อสัตว์เราหมายถึง Meat เพราะเรามีการแยกออกไปเป็น

เนื้อปลา

ลักษณะเช่นเดียวกับประเภทเนื้อสัตว์ในแง่ของโปรตีน

ไข่

น้ำนมและผลิตภัณฑ์จากนม

นอกจากตัวอย่างของประเภทอาหารที่ยกมากล่าวแล้ว ยังมีพวก

ไขมัน ที่เราบริโภคโดยตรง เช่น เนย เนยเทียม น้ำมันที่ใช้ทอดอาหาร

ส่วนเกิน จากที่ได้กล่าวมาแล้วก็อาจจะมีพวกเครื่องเทศ อัลกอฮอล์ (1 กรัมของอัลกอฮอล์จะให้พลังงานความร้อนประมาณ 7 แคลอรี่) พวกกาแฟ โกโก้ เครื่องดื่มต่างๆ ก็ควรจะได้จัดอยู่ในประเภทนี้

ได้กล่าวเรื่องอาหารโดยทั่วไปให้รู้จักพอสมควรแล้ว จะเห็นได้ว่าอาหารมีความจำเป็นแก่เราเพียงไร ส่วนอาหารพอเพียงแก่ชาวโลกหรือไม่ อาหารมีพอหรือไม่พอกันแน่ และคนไทยเราขาดอาหารที่จะบริโภค หรือว่าเรายังบริโภคอาหารไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เหล่านี้เป็นเรื่องที่จะต้องศึกษาทั้งสิ้น ที่คำนึงกันในขณะนี้เกี่ยวกับปริมาณของอาหารไม่พอเพียง เรามักจะถือเอาพลังงานความร้อนเป็นเกณฑ์ คือ แคลอรี่ 1 แคลอรี่หมายถึงพลังงานที่จะทำให้น้ำ 1 กรัม มีความร้อนสูงขึ้น 1 ดีกรีเซ็นติเกรด (Centrigrade) และอาจจะเป็น k/cal คือ หมายถึงน้ำ 1000 กรัม หรือ 1 ลิตร ตัวอย่างในการคำนึงถึงพลังงานความร้อน เรามีตัวคูณตามประเภทของอาหาร เช่น 1 กรัมของโปรตีนจะได้พลังงานความร้อน 4 แคลอรี่ 1 กรัมของคาร์โบไฮเดรท จะให้พลังงานความร้อน 4 แคลอรี่ และ 1 กรัมของไขมันจะให้พลังงานความร้อน 9 แคลอรี่ เป็นต้น ชนิดของอาหารย่อมจะให้พลังงานคววมร้อนต่าง ๆ กัน แล้วแต่องค์ประกอบของมัน เช่น

แป้งสาลี	360	แคลอรี่ / 100 กรัม
ข้าวสาร	360	,,
มันฝรั่ง	70	,,
น้ำตาล	390	,,
เนย	720	,,

เหล่านี้เป็นต้น พลังงานความร้อนนั้นร่างกายเราต้องใช้ไปในหลาย ๆ ลักษณะ เช่น

ถ้าเรานอนเฉย ๆ บนเตียงนอนเราจะเสียพลังงาน	1	แคลอรี่/นาที	
ถ้าเรานั่งเฉย ๆ	,,	1.4	,,
ถ้านั่งเขียนหนังสือ	,,	1.9	,,
ถ้าเดิน	,,	3	,,
ทำงานเบา	,,	4	,,
ทำงานหนัก (แล้วแต่ขนาด)	,,	7	,, ขึ้นไป

ตามหลักเกณฑ์โดยทั่วไปที่ได้ประมาณไว้ วันหนึ่ง ๆ เราต้องการพลังงานความร้อนประมาณ 3000—3200 แคลอรี เพราะเรานำพลังงานมาใช้ในช่วงระยะเวลา 24 ชั่วโมง ดังนี้

8 ชั่วโมง ทำงาน	1200	แคลอรี่
8 „ ว่าง (แต่งตัวเดิน)	1500	„
8 „ นอน	500	„
รวม	3200	„

ที่กล่าวมานี้เป็นแต่เพียงนำทางให้เห็นถึงปริมาณของอาหารที่เราบริโภค เพื่อให้เกิดพลังงานความร้อนโดยถัวเฉลี่ย แต่ความต้องการในเรื่องนี้ยังต้องขึ้นอยู่กับ

อายุ

เพศ

ขนาดของร่างกาย

สิ่งแวดล้อมภายนอก

ประสิทธิภาพการทำงาน

แต่ถ้าจะพูดถึงคุณค่าทางอาหารเราจะคำนึงถึงแต่เฉพาะพลังงานอย่างเดียวไม่ได้ เพราะเราจะพิจารณาแต่เฉพาะการกินให้อิ่ม ปริมาณให้มากพอเท่านั้น ยังไม่เหมาะสมในแง่ของ **Food Science & Technology** เราจำเป็นต้องพิจารณาถึงคุณค่าทางโภชนาการอีกด้วย ฉนั้น ในที่นี้จะต้องเข้าใจถึงองค์ประกอบของอาหาร ซึ่งเป็นที่มาแห่งพลังงาน เช่น

คาร์โบไฮเดรท

ไขมัน

โปรตีน

และยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่สำคัญอีก เช่น

ไวตามิน

แร่ธาตุ

ซึ่งแม้แต่ร่างกายจะต้องการเพียงเล็กน้อย และไม่มีความสัมพันธ์ในการคำนวณพลังงานความร้อนก็ตาม แต่ก็ขาดเสียไม่ได้เช่นเดียวกัน **Composition** เป็นแต่เพียงบอกให้เราทราบว่าอาหารนั้นมีอะไรบ้าง แต่ถ้าเราจะพิจารณาถึงว่า อาหารนั้นมีคุณ

ค่าแก่ร่างกายเราเพียงใดนั้นย่อมหมายความว่า อาหารนั้นเมื่อเราบริโภคเข้าไปแล้วร่างกายเราสามารถจะดูดซึมเอามาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใด ไม่ใช่ถ่ายออกมาเป็นกากไปหมดโดยหาประโยชน์ไม่ได้ วิชา Food Science & Technology จะเข้าถึงเกณฑ์นี้ด้วย และนั่นคือ คุณค่าทางโภชนาการของอาหาร หรือเรียกว่า Biological Value ของอาหารนั่นเอง

เมื่อกล่าวถึงเรื่องนี้ เราจำเป็นต้องมีการศึกษาโดยละเอียดถึงชนิดของไขมัน ชนิดของโปรตีนซึ่งเป็นที่รวมของ Amino Acid และคุณภาพของโปรตีนนั้นขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของ Amino Acid ที่มีอยู่นั่นเอง

บทที่ ๒

หลักเกณฑ์ในการถนอมรักษาอาหาร

เราได้กล่าวแล้วถึง Composition ของอาหาร ถือเป็นสารประกอบเคมีเมื่อมารวมกันเข้าในลักษณะต่าง ๆ กันก็กลายเป็น**อาหาร** พวกไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรท และอื่น ๆ การที่เราจะพิจารณาว่าเราจะทำการถนอมรักษาอาหารให้อยู่ได้นานได้เพื่อบริโภคนั้นเราจำเป็นต้องทราบเสียก่อนว่า ถ้าเราไม่ทำมันจะเกิดอะไรขึ้น นั่นคือสภาพของการเสีย แล้วเราจึงป้องกันมัน

Spoilage คือการเสียของอาหารนั้นมีได้สองทางคือ ทางด้านเคมี และทางจุลินทรีย์

สำหรับทางด้านเคมีนั้น จะเห็นได้ง่ายว่าการเสียเนื่องมาจาก Compound ที่ประกอบขึ้นเป็นอาหาร อาจจะแต่ละ Compound ที่มีการสลายตัวออก เช่น Protein หรือไขมันมีการสลายตัวออกโดยปฏิกริยาในตัวของมันเอง การเสื่อมสภาพ หรืออาจจะเป็นปฏิกริยาของ compound ตัวหนึ่งกับ compound อีกตัวหนึ่ง เช่น ปฏิกริยาของคาร์โบไฮเดรทกับโปรตีนหรือไขมันกับโปรตีน หรือจาก compound นั้น ๆ กับภายนอก เช่นพวกสิ่งแวดล้อม อากาศ อ๊อกซิเจน ภาชนะที่มีโลหะ หรืออื่น ๆ ทั้งหมดนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมีที่ทำให้อาหารเสียและเสื่อมสภาพไปทั้งสิ้น

ปฏิกริยาเคมีย่อมจะเกิดขึ้นได้ง่าย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ๓ factor ด้วยกันคือ

— *อุณหภูมิ*

— *ความเข้มข้น*

— *ระยะเวลา*

ทั้งสามประการนี้จะเป็นตัวเร่งให้เกิดปฏิกริยาเคมีขึ้นไม่ว่าช้าหรือเร็ว เราจะลดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้อย่างไร เราจะหยุดปฏิกริยาทางเคมีนี้ได้อย่างไรนั้น เรา

จะต้องพิจารณาเป็นเรื่องๆไป แล้วแต่ลักษณะของ**วัตถุดิบ กรรมวิธีที่เราต้องใช้ และวัตถุสำเร็จรูปอยู่ในลักษณะใด** ทั้งสามประการนี้เราจะต้องนำมาประกอบการพิจารณา

การเสียอีกอย่างหนึ่ง คือ ทางด้านจุลินทรีย์ อันนี้เป็นเรื่องใหญ่ เพราะจุลินทรีย์เล็กมาก เราไม่อาจจะเห็นได้ด้วยตาเปล่า ฉะนั้นเราจำเป็นจะต้องศึกษาโดยละเอียดในลักษณะความเป็นอยู่ การขยายพืชพันธุ์ และสิ่งแวดล้อมที่มันต้องการ จากลักษณะและวัตถุประสงค์ดังกล่าวทำให้เราต้องมีการคำนึงถึงคุณลักษณะของอาหาร เพราะจุลินทรีย์จะอาศัยอาหารดังกล่าวเป็นแหล่งที่อยู่ เป็นอาหารเพื่อตัวมันเองเพื่อการเจริญเติบโตและอื่นๆ

การแบ่งลักษณะอาหารตามความเป็นกรด—ด่าง

๑. อาหารที่ค่อนข้างจะเป็นด่าง (Alkaline Food) ได้แก่อาหารประเภทที่มี pH สูงขึ้นไป และอาหารประเภทนี้ได้แก่พวกไข่เยี่ยวม้า อาหารทะเลบางชนิด และอาหารที่ใช้กรรมวิธีพอกโดยใช้ด่าง อาหารที่จัดอยู่ในพวกด่างจริงมีค่อนข้างน้อยมาก ส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มที่ ๒ คือ

๒. อาหารที่มีความกรดน้อย (Low Acid Food) พวกนี้จะได้แก่ พวกเนื้อปลา ไก่ ผลิตภัณฑ์จากน้ำนม ผัก ผลไม้ ซึ่งจะมีเกณฑ์ของ pH ระหว่าง ๕.๐—๖.๘ แทบทั้งนั้น และเป็นอาหารหลักที่เราจะต้องพิจารณาในการที่จะถนอมรักษากันต่อไป แม้แต่ผลไม้บางชนิด เช่น เงาะ ลำไย ก็อยู่ในกลุ่มนี้ ฉะนั้นจึงต้องมีการระวังในเรื่องกรรมวิธีอันมุ่งในเรื่อง Texture ของอาหาร

๓. พวกที่มีกรดเป็นกลาง (Medium Acid Food) พวกนี้จะมี pH ระหว่าง ๔.๕—๕ พวกนี้เป็นกลุ่มที่เราจะต้องระวังมากสักหน่อย เพราะจำเป็นจะต้องคำนึงถึง Clostridium botulinum ซึ่งอาจจะเจริญในอาหารที่มี pH ขนาดนี้ได้ และตัวของมันเองเป็นพิษ ในเรื่อง Clostridium botulinum นี้จะได้แยกไว้บทหนึ่งต่างหากโดยเฉพาะเพื่อเน้นถึงความสำคัญของมัน

ถ้าอาหารชนิดใดมี pH อยู่ในระหว่าง ๔.๕—๕.๐๐ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาถึงการใช้ความร้อน ระยะเวลาที่ใช้เพราะถ้าตัดสินใจผิดพลาด โดยลดความเป็นด่างของอาหารลงมาไม่เข้าเกณฑ์หรือใช้อุณหภูมิไม่ถึงจะเป็นเหตุให้อาหารเกิดพิษขึ้นได้

๔. อาหารประเภทกรด (Acid Food) ได้แก่อาหารประเภทที่มี pH ระหว่าง ๔.๕—๓.๗ พวกนี้ได้แก่พวกผลไม้ต่าง ๆ เช่น สับปะรด มะปราง ส้ม มะพูด มะเขือเทศ และผลไม้ต่างประเทศ เช่น แฟรี่ อฟริค๊อด

๕. อาหารประเภทกรดสูง (High Acid Food) คือพวกที่ pH ระหว่าง๓.๗—๒.๓ กลุ่มนี้จะได้แก่พวกผลไม้ที่เปรี้ยวจัด เช่น พวกน้ำมะนาวเป็นต้น

จากการแบ่งลักษณะของอาหารจากความเป็นกรด—ด่างแล้ว เราต้องหันกลับมาพิจารณาถึงลักษณะของจุลินทรีย์ที่อาจจะมีอยู่ในอาหารแต่ละกลุ่มนั้น ๆ

จุลินทรีย์เกือบทุกชนิดที่มีการเจริญเติบโตอยู่ในอาหาร ส่วนใหญ่เราอาจใช้ความร้อนทำลายมันได้และโดยมากเราจะใช้ความร้อนเพียงแค่น้ำเดือดก็เกือบจะเพียงพอในการที่ทำลาย เว้นเสียแต่กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความต้านทานความร้อนได้เท่านั้น การทำลายโดยใช้เกณฑ์อุณหภูมิเป็นหลักนั้น เราอาจจะพิจารณาอุณหภูมิที่มันต้องการในการเจริญเติบโต เช่นอาจจะแบ่งกลุ่มออกไปได้ดังนี้.—

Psychrophiles เป็นพวกที่ต้องการอุณหภูมิที่จะเจริญเติบโตระหว่าง ๓๕° ฟ.—๕๐° ฟ.

Mesophiles เป็นพวกที่ต้องการอุณหภูมิที่จะเจริญเติบโตระหว่าง ๗๐° ฟ.—๑๑๐° ฟ. (พวกนี้มีอยู่ในน้ำ ดิน อากาศ และทั่ว ๆไป)

Thermophiles เป็นพวกที่ต้องการอุณหภูมิที่จะเจริญเติบโตระหว่าง๑๒๐° ฟ.—๑๗๐° ฟ.

พวกจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่ควรจะทราบเพราะเป็นกลุ่มที่จะทำให้อาหารแต่ละประเภทเสีย พอจะสรุปได้ดังนี้

อาหารพวกน้ำนมโคและผลิตภัณฑ์จากน้ำนมโค

จะต้องพิจารณาและระวังถึง Streptococci Lactobacilli, Microbacterium Achromobacter, Pseudomonas & Flavobacterium, Bacilli.

อาหารพวกเนื้อ

จะต้องพิจารณาและระวังถึง Achromobacter Pseudomonas & Flavobacterium, Micrococci, Cladosporium Thamnidium

อาหารพวกไก่

จะต้องพิจารณาและระวังถึง Achromobacter, Pseudomonas & Flavobacterium, Micrococci, Penicillium.

พวกเนื้อรมควันและพวกแช่เกลือ

จะต้องพิจารณาและระวังถึง Micrococci, Lactobacilli, Streptococci, Debaryomyces, Penicillium.

พวกปลา—กุ้ง

จะต้องพิจารณาและระวังถึง Achromobacter Pseudomonas & Flavobacterium, Micrococci.

พวกหอย

จะต้องพิจารณาและระวังถึง Achromobacter Pseudomonas & Flavobacterium Micrococci.

พวกไข่

จะต้องพิจารณาและระวังถึง Pseudomonas, Cladosporium, Penicillium Sporotrichum.

พวกผัก

จะต้องพิจารณาและระวังถึง Penicillium Rhizopus, Lactobacilli Bacilli Achromobacter, Pseudomonas & Flavobacterium.

พวกผลไม้และน้ำผลไม้

จะต้องพิจารณาและระวังถึง Saccharomyces, Torulopis, Botrytis, Penicillium Rhizopus, Acetobacter, Lactobacilli.

นอกจากชนิดของอาหารและการชอบอยู่ของพวกจุลินทรีย์ตามที่ได้ยกตัวอย่างมาแล้วนั้น เราอาจจะต้องพิจารณาถึงสภาวะของความเป็นกรด—ด่างของอาหารที่มีความสัมพันธ์กับพวกจุลินทรีย์บางกลุ่มอีกด้วย

อาหารพวกกรดต่ำ (Low Acid Food) (pH สูงกว่า ๔.๕)

— พวก Mesophilic spore—forming anaerobic bacteria
เช่น Clostridium boturinum anaerobic Mesophilic spore forming anacrobic bacteria อีกตัวหนึ่ง Putrefactive Anaerobic ซึ่งเป็นพวก Clostridium sporogencs type มีความต้านทานต่อความร้อนได้มาก

— พวก Thermophilic spore forming organisum

อาหารพวกกรด (Acid Food) *pH 4.5—3.7*

— พวก Aciduric bacteria

— พวกกลุ่ม Mold yeast & bacteria อาจจะมีได้ในอาหารพวกกรด

— Bacillus Thermoaciduraus มีในพวกมะเขือเทศ ทำให้เกิด flat sour ซึ่งส่วนใหญ่จะเนื่องมาจากการขาดสุขลักษณะของโรงงาน

พวกเป็นกรดมาก (High Acid Food)

— พวก Aciduric bacteria, yeast & Mold.

ฉะนั้นเราจะทราบได้อย่างแน่นอนว่าเหตุที่ทำให้อาหารเสียนั้นมีทั้งทางด้านเคมีและทางด้านจุลินทรีย์ จากเหตุทั้ง ๒ ประการนี้ จึงเกิดหลักเกณฑ์ในการถนอมอาหาร ขึ้น ๒ หลักด้วยกันคือ.—

หลักเกณฑ์ที่ ๑

— จะต้องลดปฏิกริยาเคมีและปริมาณของจุลินทรีย์ที่มีอยู่หรือที่จะเกิดขึ้นในวัตถุดิบในระหว่างกรรมวิธีและกระบวนการของการเตรียมการลงให้มากที่สุดที่จะมากได้

— จะต้องหยุดปฏิกริยาเคมี ทำลายจุลินทรีย์ที่เหลืออยู่ให้มากที่สุดที่จะมากได้ ทั้งนี้จะใช้กรรมวิธีและกระบวนการใด ๆ ก็ตาม

— จะต้องป้องกันปฏิกริยาเคมีไม่ให้เกิดขึ้นจะต้องป้องกันจุลินทรีย์ที่ถูกทำลายแล้วหรือยังหลงเหลืออยู่ไม่ให้เกิดขยายพืชพันธุ์ขึ้นอีก

ขบวนการทั้ง ๓ ขั้นนี้ใช้ความร้อนหรือที่เรียกว่า Heat Treatment หรืออาจจะเรียกว่า Canning หรือการใช้ Irradiation

หลักเกณฑ์ที่ ๒

— จะต้องลดปฏิกริยาเคมีและปริมาณของจุลินทรีย์ที่มีอยู่หรือที่จะเกิดขึ้นในวัตถุดิบในขั้นของกรรมวิธีและกระบวนการเตรียมการลงให้มากที่สุดที่จะมากได้

— จะต้องยับยั้งปฏิกริยาเคมี ยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่เหลืออยู่ไม่ให้มีการเจริญเติบโตหรือไม่ให้มีปฏิกริยาทางเคมีขึ้นอีกในระยะนี้ จะทำโดยกรรมวิธีใดวิธีหนึ่งก็ได้เพื่อวัตถุประสงค์นี้

— จะต้องป้องกันปฏิกริยาเคมีไม่ให้เกิดขึ้น จะต้องป้องกันจุลินทรีย์ที่หยุดการเจริญเติบโตมิให้มีการเจริญและขยายพันธุ์ขึ้นอีกได้

ขบวนการทั้ง ๓ ขั้นนี้ได้แก่การตากแห้ง การเยือกแข็ง การใช้น้ำตาลและเกลือตามแบบของ Osmosis.

จะเห็นได้ว่าจากหลักเกณฑ์ที่กล่าวมานี้มีทั้ง ๒ ประการ ทำให้เกิดกระบวนการและกรรมวิธีในการถนอมรักษาอาหารขึ้นหลายแบบด้วยกัน เช่น

— Canning

— Dehydration

— Freezing

— Quick Frozen

— Fermentation and Picklings

— Salting—Sugaring

— Freeze & Dry

— Radiation

— Fruit Juice—Concentrate

เป็นต้น

จากหลักเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้วจนถึงขั้นของ Finished Products

— ความสำคัญของขั้นของอาหารจะแบ่งออกได้เป็น ๓ ขั้นคือ

๑. วัตถุดิบ ๒. ขั้นเตรียมการ

การจัดหาวัตถุดิบ

การตรวจรับ

การจัดขนาด—เลือก

การเก็บในระยะแรก

(นอกจากนี้การขนส่งในระยะแรกจากไร่หรือจากโรงฆ่าสัตว์ก็จำเป็นและต้องพิจารณาด้วย)

๓. ขั้นในโรงงาน เตรียมงานระยะแรก

ถ้าเป็นผักผลไม้

ล้าง

ปอก

ตัดแต่งหั่น

เอาเม็ดออก ควักแกะ

ป้องกันปฏิกริยาเคมีที่อาจจะเกิดขึ้น

การทำให้ละเอียด ถ้าจำเป็น (pulping or Reducing)

การทำ Blanching

ถ้าเป็นพวกเนื้อ

การตัดแต่ง ล้าง

เอากระดูกออก

การทำให้สุกในระยะแรกเพื่องานขั้นต่อไป

ถ้าเป็นน้ำผลไม้

ล้าง

ตีป่น

บีบ คั้น

กรอง

แยกตะกอนเล็กจากส่วนใส

เตรียมการขั้นที่ ๒

เลือกกรรมวิธีที่จะทำ เช่น

Canning

Dehydration

Freezing

etc.

เตรียมการขั้นที่ ๓

เลือกภาชนะบรรจุ

พวก Ferrous

พวก Non Ferrous

ลักษณะของภาชนะ

เตรียมการขั้นที่ ๔

ขึ้นอยู่กับวิธีการที่เราทำในขั้นที่ ๒ ย่อมจะต้อง *จัดกระบวนการ* ตามความเหมาะสม เช่น ถ้าเป็น Canning ก็จะต้องมีการเลือกกระบวนการในการที่จะบรรจุ.—

วิธีการบรรจุ (ลักษณะของอาหาร เครื่องมือ)

— การตรวจสอบน้ำหนัก

การจัด Net Weight, Drain Weight Head space

การเลือกส่วนผสม เช่นการจัดทำ น้ำเกลือ น้ำตาล หรืออื่น ๆ

— การไล่อากาศ

— วิธีการจะเอาอากาศออกประกอบกับเครื่องมือที่มีอยู่

— การจัดคำนวนเกี่ยวกับเวลา และอุณหภูมิของ Initial Temp

— การผนึก

— การล้างกระป๋องที่ผนึกแล้วถ้าจำเป็น

— การให้เครื่องหมาย Batch, วันที่ ชนิด

— กระบวนการฆ่าเชื้อ (Heat Penetration)

ก. การหาเวลาที่จะฆ่าเชื้อ

ข. ลักษณะการจัดกระป๋องระหว่างฆ่าเชื้อหรือการเลือกเครื่องมือในการฆ่าเชื้อ

ค. ใช้อะไรเป็นแหล่งความร้อน เช่นน้ำร้อน ไอน้ำ อุณหภูมิ ๒๑๒° ฟ. หรือ ๒๔๕° ฟ. ๒๕๐° ฟ.

ง. การตรวจสอบความดันและความร้อนถ้าใส่ไอน้ำ

— ทำให้กระป๋องเย็นหลังจากฆ่าเชื้อแล้ว การ Cooling นี้ต้องระวังลักษณะของภาชนะ ความสะอาดของน้ำที่ใช้

— การเก็บอาหารที่ทำเสร็จแล้ว

— การตรวจสอบ Finished Product

ก. ตรวจตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

ข. ตรวจทาง Physical และ Chemical ตามมาตรฐานได้หรือไม่อยู่ใน Range หรือควรจะทิ้งหรือควรจะใช้คำว่า under Standard

ข่าว

NEWS



เจ้าหน้าที่กระทรวงเกษตรศึกษาเรื่องผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง

ขณะนี้กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรได้ส่งเสริมให้ครอบครัวเกษตรกรปลูกถั่วเหลือง และใช้ถั่วเหลืองประกอบอาหารแทนเนื้อสัตว์ เพื่อช่วยเศรษฐกิจและส่งเสริมสุขภาพของครอบครัวเกษตรกร เนื่องจากเจ้าหน้าที่จะออกส่งเสริมงานนี้มีความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองน้อย ทางกรมส่งเสริมการเกษตรจึงได้ส่งเจ้าหน้าที่มาศึกษารายละเอียดและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง เช่น น้ำนมถั่วเหลือง เต้าหู้ เต้าเจี้ยว และน้ำปลาซีอิ๊ว ณ ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ตั้งแต่วันที่ ๒๗ ธันวาคม ถึงวันที่ ๓๐ ธันวาคม ๒๕๑๔ รวม ๔ วัน ซึ่งเจ้าหน้าที่ดังกล่าวมีทั้งสิ้น ๑๑ คน คือ น.ส. นวนุช กัณฑานนท์ น.ส. บัวทิพย์ ศุภศิริลักษณ์ น.ส. ศิริพร จิตรพลี, น.ส. มาลี อู่เพียรพงศ์, น.ส. พวงรัตน์ สุรนิรนาถ, น.ส. ลำดวน แย้มศรี, น.ส. สำอางค์ คำแก้ว, นางไฉไล เม่งพัด, นางวิริยา อรัญญิก, นางจงดี จันทร์ทะเล, นางสนิท ทินนานุกูล

ผลิตภัณฑ์อาหารที่เยอรมัน

เดือนตุลาคม ๒๕๑๔ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารได้ส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของสถาบัน ไปยังกรมเศรษฐสัมพันธ์ กระทรวงเศรษฐการ เพื่อเข้าร่วมงานแสดงสินค้าประเภทอาหาร ณ เมืองโคโลญน์ ประเทศเยอรมันนี ปรากฏว่ามีบริษัทห้างร้านสนใจใคร่จะติดต่อขอทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเพื่อจะได้ติดต่อซื้อขายกันต่อไป

สถาบัน ฯ ร่วมงานกาชาดที่กรุงพนมเปญ

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ได้บริจาคผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ อาทิเช่น แกงเผ็ดเนื้อ นมถั่วเหลือง เนื้อเกษตรผัดพริก เนื้อเกษตรราดหน้า คุ้กกี้ ฯลฯ ซึ่งมีมูลค่าเป็นเงิน ๒,๓๕๕.– บาท ให้สถานเอกอัครราชทูตไทย ณ กรุงพนมเปญเข้าร่วมออกร้านแสดงสินค้าในงานกาชาดเขมร ซึ่งจัดขึ้นในวันที่ ๗ พฤศจิกายน ๒๕๑๔ เพื่อนำรายได้ช่วยเหลือทหารที่เจ็บป่วย และพลเรือนที่ประสบภัยจากสงคราม

Officials from the Ministry of Agriculture Joined a Course on Soya Bean Products.

A present the Agriculture Promotion Department, Ministry of Agriculture, is encouraging agriculturer families to grow soya bean in order to use it in place of meat for cooking. The purpose is to promote economy and health in agriculturer families. Due to insufficient knowledge on soya bean products on the part of officials involved in this project, the Agriculture Promotion Department sent officials to study details and methods of soya bean productions, such as soya bean milk, bean curd, salted soya bean, and soy sauce, at the Institute of Food Research and Product Development, The training lasted from December 27, to December 30, B.E. 2514. The officials were eleven in number, namely Miss Nongnuj Kanthanondh, Miss Buatip Suphasiriluk, Miss Siriporn Chitplee, Miss Malee Upienpongse Miss Puangratana Suraneeranart, Miss Lamduan Yamsri, Miss Samang Kamkaew, Mrs Chailai Mengpat, Mrs Wiriya Arunyik, Mrs Chongdee Chantale, Mrs Sanit Tinnanukoon.

Food Products in Germany

In October, B.E. 2514, the Institute of Food Research and Product Development sent samples of various food products from the Institute to the Department of Economic Relations, Ministry of Economic Affairs, in order to take part in a Food Fair held in Cologne, Germany. Afterwards interest was shown by various firms, expressing their wishes for more detailed information in view of establishing further business connections.

The Institute Took Part in Red Cross Fair in Phnom Pehn

The Institute of Food Research and Product Development made a donation of various food products such as meat curry, soya bean milk, Kaset Protein fried with chilli, Kaset Protein fried in sauce, cookies, etc., totalling 2,355 baht, for the Thai Embassy in Phnom Pehn to sell in the Cambodian Red Cross Fair held on November 7, B.E. 2514. The proceeds went to wounded and sick soldiers and civilian war victims.

จากเอกสารและหนังสือพิมพ์

บทบาทของงานด้านโภชนาการในการพัฒนาประเทศ

วงการทั่วไปได้ยอมรับกันแล้วว่าโปรตีนเป็นองค์ประกอบอันสำคัญในอาหารของมนุษย์ การขาดโปรตีนจะก่อผลร้ายทางชีวเคมีต่อหน้าที่ และโครงสร้างระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ประมาณ ๒ ใน ๓ ส่วนในจำนวนเด็กวัยก่อนเรียนสามร้อยล้านคน ในโลกที่อยู่ในประเทศที่กำลังพัฒนาเป็นโรคขาดสารอาหารในระยะต่าง ๆ และเป็นที่ทราบกันแล้วว่าผลอันเกิดจากโรคนี้ทำให้การเติบโตของร่างกาย และการพัฒนาทางสมองเสื่อมทรามลง ดังนั้นโรคขาดโปรตีนและแคลอรี่จึงเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของงานสาธารณสุข ประเทศที่กำลังพัฒนาได้ตระหนักแล้วว่าภาวะวิกฤติของโปรตีนเป็นอุปสรรคในการพัฒนาประเทศ ถ้าไม่มีมาตรการแก้ไขภาวะนี้แล้ว ความพยายามพัฒนาประเทศก็จะไร้ผล สำหรับในประเทศไทย ถึงแม้ว่าระดับการบริโภคโปรตีนและแคลอรี่อยู่ในขั้นที่เพียงพอ แต่ ๒ ใน ๓ ของโปรตีนที่บริโภคนั้นได้มาจากอาหารประเภทพืช ดังนั้นจึงควรอยู่ในข่ายที่จะต้องปรับปรุงด้วย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว รัฐบาลจึงได้จัดให้มีโครงการพัฒนาอาหารโปรตีนโดยความร่วมมือขององค์การบริหารการร่วมมือระหว่างประเทศแห่งสหรัฐอเมริกา (องค์การยูซอม) ช่วยเหลือในรูปผู้เชี่ยวชาญ วัสดุอุปกรณ์และทุนการศึกษาดูงานโดยมีเป้าหมายที่จะผลิตโปรตีนราคาถูก ให้แก่ประชาชนที่หมิ่นเหม่ต่อการขาดสารอาหาร ส่วนการดำเนินงานขั้นสำคัญต่อไปก็คือการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อให้อาหารถึงประชาชนมากขึ้น การเก็บและการกระจายอาหารเพื่อรักษาคุณค่าของอาหารและเพื่อใช้อาหารที่เหลือทิ้งนั้น ต้องใช้การอุตสาหกรรม และใช้วิทยาการเทคนิคทางอาหารช่วย และการผลิตอาหารโดยใช้อาหารที่มีในประเทศ เช่น ถั่วเขียว หรือถั่วเหลืองนี้ อาจเป็นทางให้อุตสาหกรรมอาหารช่วยแก้การขาดโปรตีนของประเทศได้

สำหรับโครงการพัฒนาอาหารโปรตีนนี้กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุขเป็นเจ้าของโครงการร่วมกับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยแบ่งหน้าที่กันดังนี้

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีหน้าที่ในการผลิตอาหารขึ้น โดยอาศัยเป้าหมายดังนี้คือ.—

— *ต้องเป็นอาหารชนิดที่จัดเข้าระบบการบริโภคของคนไทยตามท้องถิ่นต่าง ๆ*

— *ต้องมีคุณค่าทางโภชนาการที่ร่างกายต้องการ*

— *ต้องมีราคาถูก*

— *ต้องใช้วัตถุดิบภายในประเทศ*

ส่วนหน้าที่ของกรมอนามัย คือจะต้องนำผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ไปจัดเลี้ยงเด็กตามแหล่งต่าง ๆ ตามสถานที่กำหนด ทดลองเลี้ยง หาข้อมูล ประสานงานกันในการจะแก้ไข ปรับปรุง ทำหน้าที่เป็นสื่อในการส่งเสริม แนะนำ อบรมให้เกิดผลมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ รวมทั้งสรุปผลงานต่าง ๆ ทั้งนี้ยังได้รับความร่วมมือจากกรมวิทยาศาสตร์และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ในด้านการตรวจวิเคราะห์คุณค่าของอาหาร และทางชีวเคมีด้วย

คณะหนังสือ "เสรีภาพ" สำนักข่าวสารอเมริกันได้เดินทางมาเยี่ยมชมสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ภายในบริเวณมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน และได้พบกับนาย อมร ภูมิรัตน ผู้อำนวยการของสถาบัน ฯ ซึ่งให้การต้อนรับพวกเราอย่างดียิ่ง และได้นำชมโรงงานทำแป้งถั่วเหลือง บะหมี่ถั่วเหลืองและพาชมการทำคุกกี้ต่าง ๆ การทำนมถั่วเหลือง เนื้อเทียม โดยมีเจ้าหน้าที่นำชมวิธีทำอย่างละเอียด และแสดงการทำส่วนต่าง ๆ ให้มีคุณภาพเทียบเท่าของจริงได้

เราได้รับความรู้โดยได้รับคำชี้แจงจากคุณอมร ภูมิรัตน ผู้อำนวยการสถาบัน ฯ ว่าถั่วเหลืองหนึ่งกิโลกรัม สามารถทำน้ำนมได้ถึง ๕ ลิตร และสิ้นค่าโสหุ้ยไม่มากจึงจำหน่ายได้ในราคาถูกมาก ค่าของน้ำนมถั่ว หลังจากที่ได้มีการเติมแต่งกรดอะมิโนที่ขาดแล้ว เราก็จะได้น้ำนมถั่วเหลืองที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง การทำน้ำนมถั่วเหลืองใช้วิธีการของอินเดียรวมกับวิธีของมหาวิทยาลัยคอร์แนล และเพื่อให้สะดวกในการขนส่งและเก็บ ทางสถาบัน ฯ จึงได้ผลิตน้ำนมถั่วเหลืองชนิดข้นระเหยโดยเติมกรดอะมิโน คือ พวกเมทไธโอนีน ทำให้น้ำนมถั่วเหลืองมีคุณภาพดีขึ้น

นอกจากน้ำนมถั่วเหลืองแล้ว คุณอมร ฯ บอกว่าสถาบัน ฯ ยังได้ผลิตแป้งถั่วเหลืองสำหรับทำคุกกี้ ซึ่งสามารถทำได้วันละ ๘๐ ก.ก. เครื่องมือส่วนใหญ่ได้รับโอนมาจากองค์การอาหารสำเร็จรูป แม้ว่าจะขาดเครื่องมือที่จำเป็นอยู่มากแต่ก็พยายามทำเท่าที่จะทำได้ มิได้รออยู่จนกว่าจะได้เครื่องมือครบ ด้วยเหตุนี้งานส่วนใหญ่จึงสำเร็จลงด้วยแรงงานของคนงาน นอกจากคุกกี้แล้ว ก็มีการผลิตบะหมี่ซึ่งใส่แป้งถั่วเหลืองผสมเช่นกัน บะหมี่นี้เป็นบะหมี่ที่ไม่ใช้ไข่ ราคาจึงถูก แต่มีโปรตีนสูง มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่นเดียวกับบะหมี่ที่ทำจากไข่ กรมอนามัยได้ส่งไปให้ตามหน่วยศูนย์โภชนาการเด็ก เช่นเดียวกันและได้ทดลองหยั่งตลาดด้วย การทำบะหมี่ถั่วเหลืองนี้มีการผสมกรดอะมิโนไลซีนและเมทไธโอนีนลงไป เมื่อผสมเสร็จแล้ว ก็เอาเข้าเครื่องบดทำให้เป็นเส้นและจัดเป็นก้อน บะหมี่ชนิดนี้สะดวกต่อการเก็บและการขนส่ง

นอกจากถั่วเหลืองแล้ว สถาบัน ฯ ได้ผลิตโปรตีนจากถั่วเขียว คุณอมร อธิบายว่าการเก็บเอาโปรตีนออกจากถั่วเขียวทำได้โดยการเอาแป้งออกเมื่อได้โปรตีนจากถั่วเขียวแล้วจึงผสมตามส่วนจากผลงานที่ได้ทดลองไว้ ออกมาเป็นเนื้อเทียม เรียกว่า "โปรตีนเกษตร" โดยใช้ส่วนผสมโปรตีนจากถั่วเหลือง ปลาป่น สารเคมีบางอย่าง เช่น เม็ทไธโอนีน ไลซีน และไวตามินเมื่อผสมกันแล้วจะได้โปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการเช่นเดียวกับเนื้อ

แต่ในระยะแรกนี้ เนื่องจากเครื่องมือไม่สมบูรณ์เต็มที่จึงสามารถทำได้เพียงขั้นเนื้อบดไม่สามารถทำเป็นชิ้นได้ แต่ในลักษณะเช่นนี้อาจทำอาหารบางประเภทได้ เช่น ทำแกงเผ็ด เนื้อสับหรือเนื้อสับผัดพริก ในขณะที่มีลักษณะแห้งมีโปรตีนร้อยละ ๖๐ และเมื่อถูกน้ำจะมีโปรตีนร้อยละ ๒๐ จากนั้นจะนำไปทำอาหารใด ๆ ได้ทั้งสิ้น ขณะนี้สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารได้ลองจัดวิธีทำไว้แล้วประมาณ ๓๐ ชนิด เช่น เกี๊ยว กรอบยัดไส้ และการทำขนมปังหน้าเนื้อโปรตีนเกษตรนี้จะมีราคาเพียง ๑/๕ ของเนื้อสัตว์ เมื่อส่งไปให้ตรวจวิเคราะห์ที่สหรัฐอเมริกาก็ปรากฏว่าได้ผลเป็นที่พอใจยิ่ง

ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่สถาบันค้นคว้า ฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ผลิตขึ้นเพื่อหยั่งตลาดและเพื่อเป็นทางให้เกิดอุตสาหกรรมมีหลายชนิดเช่น อาหารสำหรับ

เด็กอ่อน ซึ่งมีราคาถูกมาก มีโปรตีนสูง เหมาะสำหรับคนมีรายได้ต่ำ คุกกี้ โปรตีนเกษตร น้ำนมถั่วเหลือง กะทิสดเข้มข้น บะหมี่เกษตรทันใจ เนื้อเกษตรผัดพริก เนื้อเกษตรผัดใบกะเพรา ปลาแดงผัดน้ำมัน ไก่ผัดขิง ไวน์ผลไม้เกษตร ฯลฯ และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ อีกหลายอย่างซึ่งทำขึ้นเพื่อสนองความต้องการของประชาชนและให้เหมาะสมกับรายได้ ทางกระทรวงสาธารณสุขได้ใช้โปรตีนเลี้ยงเด็กประมาณ ๒,๕๐๐ คน ในจังหวัดต่าง ๆ ซึ่งจัดเป็นศูนย์โภชนาการขึ้น ๒๕ แห่ง ใน ๔ จังหวัด ได้แก่จังหวัดแพร่ เชียงใหม่ ร้อยเอ็ด และอุบลราชธานี กิจการนี้ได้ดำเนินการมาแล้วเป็นเวลา ๒ ปี นับว่าได้ผลดี เป็นที่น่าพอใจยิ่ง

สำหรับศูนย์โภชนาการของกระทรวงสาธารณสุขนั้น นอกจากจะให้อาหารเด็กเพื่อสุขภาพแล้วยังได้สอนให้เด็กมีความรู้ในด้านต่าง ๆ ให้มีความกลมเกลียวรักใคร่ มีระเบียบวินัย และมีการสอนให้รู้จักการปฏิบัติตนให้ถูกตามหลักอนามัย นอกจากนั้นตามศูนย์เหล่านี้ยังจัดให้มารดาของเด็กเปลี่ยนเวรกันมาเพื่อจะเรียนรู้ถึงการจัดทำอาหาร การรักษาความสะอาดการมีระเบียบ และการจัดอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ราคาถูกอยู่ในระบบแห่งการบริโภค

สภาพของเด็กที่มีการเลี้ยงด้วยอาหารโปรตีนในระยะปีที่ ๒ นี้ ค่อย ๆ ดีขึ้นเป็นลำดับจากผลการสำรวจของกรมอนามัยในด้านน้ำหนักก็ดี ในด้านความสูงก็ดี หรือในด้านความเจริญเติบโตของสมองก็ดี มีผลดีขึ้นเป็นลำดับ อาหารเสริมโปรตีนในระยะที่ผ่านมานี้นับว่าให้ผลดีทางด้านสุขภาพเป็นอย่างมาก ในระยะต่อไปภายหน้าหลังจากที่ได้ดำเนินกิจการนี้แล้ว ก็เชื่อได้ว่า จะมีเด็กที่มีพลานามัยดียิ่งขึ้นเป็นลำดับ และได้มีการเริ่มทดลองในกลุ่มที่มีรายได้ต่ำจริง ๆ และที่น่ายินดีก็คือบิดามารดาของเด็กเข้ามาร่วมกิจการในการเลี้ยงเด็กนี้ด้วย ทำให้ได้ทราบถึงเรื่องการอยู่ดีกินดีสำหรับเป็นแนวทางปฏิบัติกับเด็กต่อไป

ทางด้านสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เอง ได้พยายามที่จะส่งเสริมโครงการนี้ แม้กิจการบางอย่างจะมิได้อยู่ในโครงการก็ได้ร่วมมือกับกรมสามัญศึกษากระทรวงศึกษาธิการ จัดอาหารกลางวันให้แก่เด็กที่โรง-

เรียนพิบูลย์อุปถัมภ์ และที่โรงเรียนวัดพระศรีมหาธาตุ โดยทางโรงเรียนได้จัดคนครัวมาให้ ๒ คน เจ้าหน้าที่ของสถาบัน ฯ เป็นผู้สอนคนครัวให้ได้ใช้อาหารโปรตีนที่ผลิตในสถาบัน ฯ เป็นอาหารกลางวันขึ้น

นายอมร ภูมิรัตน ผู้อำนวยการสถาบัน ฯ ได้กรุณาชี้แจงรายละเอียดเพิ่มเติมว่า "สำหรับการทดลองเลี้ยงอาหารกลางวันตามโรงเรียนนี้ ทางกระทรวงศึกษา ฯ เข้ามาร่วมงานด้วย เพราะทางกระทรวงศึกษา ฯ เห็นแล้วว่าการที่เด็กได้ค่าอาหารกลางวันมาเพียงวันละบาทสองบาท เด็กจะซื้อได้อย่างมากเพียงอิ่มท้องเท่านั้น ทางโรงเรียนจึงได้ขอความร่วมมือกับสถาบัน ฯ จัดอาหารกลางวันสำหรับเด็กขึ้น โดยไม่เป็นการบังคับ การเลี้ยงอาหารกลางวันนี้ เรามีอยู่สองกลุ่มที่ทำมา ๓ ปีมาแล้ว คือ เป็นกลุ่มของโรงเรียนพิบูลอุปถัมภ์ กลุ่มนี้เป็นกลุ่มเด็กเล็ก เราให้โปรตีนเพียงมื้อละ ๑๕ แกรมเท่านั้น และเสียค่าอาหารเพียงมื้อละ ๑ บาทเท่านั้น ส่วนกลุ่มที่สอง ซึ่งเราทำมาประมาณ ๖ เดือนแล้วนี้เป็นกลุ่มเด็กโตหน่อย อายุประมาณ ๑๒—๑๕ ปี เป็นกลุ่มของโรงเรียนวัดพระศรีมหาธาตุ ในสัปดาห์แรกก็มีปฏิกิริยาในความรู้สึกที่จะเริ่มต้นบ้างและเราก็บอกแกตรง ๆ ว่านี้ไม่ใช่เนื้อจริง เป็นเนื้อเกษตร แต่ต่อมาแกก็ยอมรับประทานดีเพราะเราทำอาหารให้ในรูปของก๋วยเตี๋ยวราดหน้า หรือเนื้อผัดใบกะน้า ซึ่งรับประทานกันเป็นประจำ

วัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาอาหารโปรตีนนี้เพื่อที่จะ

— *ส่งเสริมการพัฒนางานด้านวิทยาการเทคนิคเกี่ยวกับอาหาร และงานอื่นที่เกี่ยวข้อง*

— *ผลิตอาหารสำเร็จรูปที่มีสารโปรตีนสูง หรืออาหารที่มีคุณภาพสูงเพื่อใช้เป็นอาหารเสริมสำหรับเด็กหลังหย่านม และเด็กก่อนวัยเรียน*

— *ทดลองตรวจสอบอาหารสำเร็จรูปทั้งในห้องทดลอง และในเขตปฏิบัติการเพื่อดูคุณค่าอาหาร และความนิยมของผู้บริโภค*

เมื่อได้รับความนิยมแล้วก็จะได้เผยแพร่ส่งเสริมให้เป็นไปในรูปการค้าเพื่อสนับสนุนให้อาหารนี้แพร่หลายในหมู่ประชาชนต่อไป

จากเสรีภาพ ปีที่ ๒๐ ฉบับที่ ๕



อาหารจากพืชและสัตว์

ภาคที่ ๑ อาหารจากพืช

โดย อมร ภูมิรัตน

การเตรียมการอาหารประเภทข้าวกับคุณค่าทางอาหาร

ข้าว

1. การสี

1.1 ข้าวเจ้า (Rice) และผลิตผลอันได้จากข้าว

ข้าวเป็นอาหารของประชากรมากกว่าครึ่งโลก เป็นอาหารสำคัญที่ให้พลังงานและเป็นแหล่งสำคัญของอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรท สำหรับชาวเอเชียคนหนึ่ง ๆ จะรับประทานข้าวในปีหนึ่งประมาณ 120—150 กก. ฉะนั้นคุณค่าของข้าวที่ประชากรทางเอเชียจะได้รับจากข้าวจึงขึ้นอยู่กับการเก็บเกี่ยว การขนเข้าโรงสี การสีข้าวและการเก็บข้าวก่อนการหุงต้ม และหายไปในขณะที่หุงต้ม (การหุงแบบเช็ดน้ำ และไม่เช็ดน้ำตลอดจนการซาวข้าวและไม่ซาว)

ข้าวชนิดเมล็ดยาว (Long grain) Rexora Texds Patna Bule bonnet & Sun-bonnet พวกนี้นิยมปลูกกันมากในอเมริกา หุงแล้วจะได้ข้าวสุกที่อ่อนนุ่ม และไม่ติดกัน มีข้าวอยู่ 2 ชนิด ที่หุงแล้วติดกัน คือ Century Patna & Tora

ข้าวชนิดเมล็ดขนาดกลาง (Medium grain) เช่น Zenith & Magnelia ข้าวประเภทนี้อ่อนกว่าชนิดแรก และบางคนชอบมากกว่าประเภทแรก หุงขึ้นหม้อมากกว่า

ข้าวชนิดเมล็ดสั้น (Short grain) เช่น Colusa Calrose & Calora พวกนี้หุงแล้วเกาะติดกันคล้ายข้าวเหนียว ข้าวแบบนี้ชอบกันมากในญี่ปุ่นและไต้หวัน

ตามปกติเราชอบรับประทานข้าวที่สีสะอาดแล้ว หุงด้วยน้ำเดือด หรือไอน้ำ ข้าวที่ซ้อมมือ หรือสีไม่สะอาด (ยังเป็นสีน้ำตาลอ่อน) สีอย่างชนิดไม่ขัดผิวนั้น นิยมกันน้อยมาก ข้าวแบบนี้เป็นแบบที่เหมาะในการบรรจุกระป๋อง

1.2 ข้าวเปลือก ข้าวที่เก็บได้จากรวงเรียกว่าข้าวเปลือก เป็นข้าวที่ยังไม่ได้สี มีเปลือกนอก และข้าวจะประกอบด้วยส่วน เนื้อชั้นในสุดที่เป็นแป้ง (Endosperm) และจมูกข้าว (Embryo) คือส่วนที่จะงอกออกเป็นต้น ทั้งสองส่วนนี้จะติดกันโดยมี

เยื่อบาง ๆ หุ้มอยู่ ในการสีนี้เยื่อ (Aleurone) & จมูกข้าวจะถูกแยกออกเหลือแต่ส่วนที่เป็นแป้ง

1.3 ส่วนประกอบของข้าว

แป้งในข้าวซ้อมมือ (สีน้ำตาลอ่อน)	85%
แป้งในข้าวสีเครื่อง (สีขาว)	90%
แป้งในข้าวชนิดเมล็ดยาว	16—25%
แต่ในพวกขนาดกลางและสั้น จะมีเพียง	12—15%

ส่วนประกอบของข้าวในลักษณะต่าง ๆ

องค์ประกอบ	ข้าวซ้อมมือ %	ข้าวขาว %	รำ	ปลายข้าว	จมูกข้าว (Embryo)
Protein	10.1	7.2–9	10–14%	10.0–14%	15%
Fat	2.4	0.34	11.7	12.8	12.9
Nitrogen Free Extract	86.6	90.8	–	–	57.7
Fiber	0.9	0.1	11.1		3.6
Ash	1.2	0.5	13.1	12.3	7

โปรตีนจะมีมากในจมูกข้าว (Embryo) และที่ผิวรอบนอก และมีไขมันมากเช่นเดียวกัน คือมีถึง 12.9 Lipid องค์ประกอบของพวก Lipid คือ.—

Mysistic	0.3%
Palmitic	12.3%
Steric	1.8%
Archidic	0.5%
Bhenic	0.6%
Lignoceric	0.4%

Oleic	41.0 %
Linoleic	36.7 %

ใน Lipid ของข้าวนี้จะมียางเหนียว Wax ประมาณ 3—9 % ในข้าวมีไวตามินพวกที่ละลายน้ำอยู่ ลายชนิด เช่น Thiamine, Riboflavin, Niacin เป็นต้น

1.4 ธาตุในข้าว ข้าวซ้อมมือจะมีพวกโซเดียม Na อยู่ประมาณ 0.02 % และข้าวสีจะมีประมาณ 0.0072 % โปตัสเซียม (K) จะมีประมาณ 0.24 (ซ้อมมือ) 0.046 (ข้าวขาว)

1.5 การสีข้าว ทำให้เกิดส่วนต่างๆ จากข้าว และที่ได้รับเป็นผลิตผลพลอยได้ดังนี้

แกลบ
รำ
ปลายข้าว
ข้าว

จากการแยกนี้ จะทำให้คุณค่าของอาหารหมดไป เพราะกว่าจะถึงอันดับที่ 4 นั้น ทุกอย่างได้ลดน้อยลงไป จะเห็นได้จากตัวเลขที่แสดงให้เห็นแล้วข้างต้น ในรำจะมี Lysine สูง และจมูกข้าว และเยื่อหุ้ม จะไปอยู่ในรำ และปลายข้าวเกือบหมด แต่ในการนี้จะทำให้ข้าวเก็บได้นานเข้า เพราะ Lipid ที่มีอยู่ในจมูกข้าว (Embryo) ส่วนใหญ่นั้นจะออกไปอยู่ในรำและปลายข้าว ทำให้โอกาสที่ข้าวสีแล้วจะมีกลิ่นไม่น่ารับประทานน้อยเข้า แต่รำและปลายข้าวปนรำ จะเก็บไว้ไม่ได้นาน เพราะจะหืน เนื่องจาก Lipid ที่มีอยู่ในนั้น ฉะนั้นข้าวซ้อมมือจึงเก็บไว้ไม่ได้นาน เท่ากับข้าวสีสะอาดแล้ว บางโรงสีอาจจะเคลือบข้าวด้วยพวก glucose & talc และบางแห่งก็เคลือบด้วยไวตามิน—บี

1.6 การผลิตข้าวให้เป็นอาหารสำเร็จรูป

ก. การหุงข้าวให้สุกเพียงระยะหนึ่งก่อนสี เป็นการช่วยผู้บริโภคให้เสียเวลาเพียงเล็กน้อยในการหุงต้ม โดยหุงข้าวไว้ให้สุกในระยะหนึ่งก่อนแล้วให้ผู้บริโภคดำเนินการหุงต่อ เพื่อให้กินเวลาน้อยเข้า และช่วยทำให้คุณค่าของอาหารใน

ข้าวมีเหลืออยู่มากเข้า ไม่หมดไปในระหว่างที่ทำการสี การทำคือเอาข้าวเปลือกมาแช่น้ำและต้มให้เดือด ตากแห้ง (การตากแห้งนี้อาจจะใช้แสงแดดหรือ Vacuum ก็ได้ การทำเช่นนี้จะทำให้คุณค่าของอาหารที่มีอยู่ตามผิวนอก เช่นอยู่ที่ Embryo & Aleurone จะซึมเข้าไปภายในส่วนที่เป็นแป้ง การอบไอน้ำจะทำให้ผิวของแป้งรอบ ๆ เมล็ดข้าวเป็น Gelatine จะรักษาคุณค่าทางอาหารไว้ ในการทำเช่นนี้หลังจากสีแล้ว ปรากฏว่าปริมาณของ Thiamine ในข้าวสูงขึ้น เพิ่มขึ้นอีกประมาณเท่าตัว คือจาก 0.4 mg/g. เป็น 0.8 mg/g. การทำเช่นนี้ได้มีการทดลองทำกันในประเทศอินเดีย และปรากฏว่าประชาชนที่บริโภคข้าวชนิดนี้ได้รับคุณค่าทางอาหารดีขึ้น

ข. การหุงข้าวให้สุกระยะหนึ่ง ภายหลังการสีแล้ว วิธีนี้ใช้ข้าวพวกเมล็ดยาวแช่น้ำ แล้วอบไอน้ำทำให้เสตีดน้ำ drained แล้วตากแห้งโดยเร็ว แต่ข้าวผิวจะแตกระแหงในขณะที่น้ำออกไป การจะใช้บริโภคก็เอาข้าวที่หุงแบบนี้แล้วนั้น แช่ในน้ำร้อนก็อาจจะใช้บริโภคได้เลย แต่การหุงหรือเตรียมแบบนี้ คุณค่าของอาหารในข้าวจะหมดไปในระยะของการทำครั้งแรก เพราะพวกไวตามินละลายน้ำ ฉะนั้นจึงมีการเติมไวตามินภายนอกแบบวิธีเคลือบ

ค. การเพิ่มคุณค่าของอาหารลงในข้าวก่อนการหุงต้ม อันนี้ก็เป็นวิธีการปรับปรุงให้ข้าวมีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น หลังจากที่ได้สูญเสียไปเนื่องจากการสี—ขัด และหุงต้ม จึงมีการเติมพวก Thiamine & Niacin ลงไป

ง. ข้าวเหนียว ข้าวเหนียวนี้มีแป้งซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษแตกต่างออกไปจากข้าวธรรมดา แป้งในข้าวเหนียวเป็นพวก Amylo pectin ประมาณ 90—100 %

จ. ข้าวสาลี ความจริงในเรื่องนี้ควรจะพูดว่าแป้งข้าวสาลี เพราะได้แป้งจากการสี ได้จากเมล็ดข้าวสาลี และใช้แป้งเอามาทำอาหาร คุณค่าทางอาหารพอจะสรุปให้เห็นโดยย่อดังนี้

คุณค่าจากเมล็ดข้าวสาลี

Proximate

Crude Protein	14.3%
Fat (Ether Extract)	1.9%
Crude fiber	2.9%
Ash	2.0%

Vitamine

Thiamine mg/lb.	2.5%
Riboflavin mg/lb.	0.6%

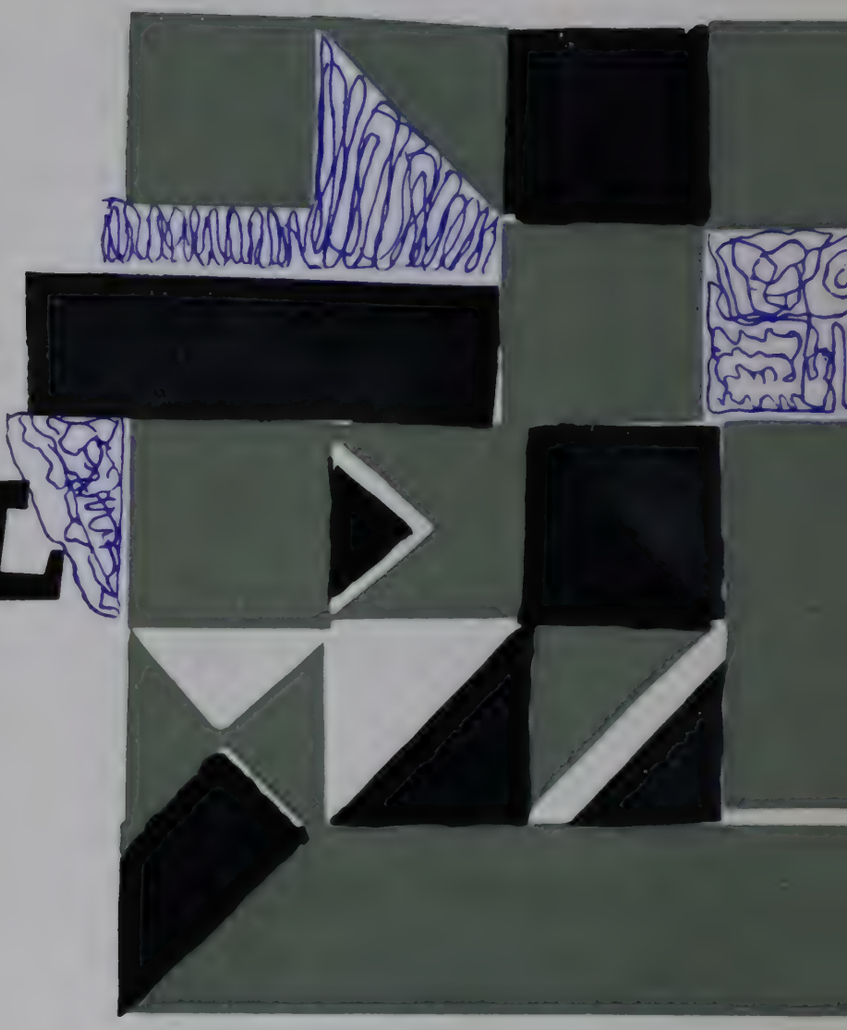
ในกระบวนปริมาณของ Amino Acid ที่ลดลงมีอยู่สองตัวที่สำคัญ เพราะเป็น Essential Amino Acid คือ Lysine & Tryptophan

พวกธาตุ หลังจากทำเป็นแป้งแล้ว ปริมาณของแร่ธาตุจะลดลง ปริมาณของ Potassium จะลดลงตามปริมาณของขี้เถ้าในแป้งที่ลดลงจากข้าว แม็กนิเซี่ยมก็จะลดลงเช่นเดียวกัน และธาตุแคลเซี่ยมซึ่งสัมพันธ์กับพวก phytic acid เพราะจะเกิด Ca—phytate ก็ลดลงเช่นเดียวกัน ทั้งหมดนี้อยู่ที่ปริมาณของเถ้า เมื่อเถ้าน้อยลง ธาตุต่างๆ ก็ลดน้อยลงไปด้วย

ผลจากการใช้ปฏิกริยาเคมีบางประการ การสีข้าวย่อมจะใช้ปฏิกริยาเคมีบางอย่างเข้าไปช่วย เช่นในการฟอกสี การเพิ่มคุณสมบัติในการทำแป้ง dough mixing (ทำขนมปัง) และคุณสมบัติในการอบทำขนมปัง การใช้ Chlorine dioxide เป็น bleaching Agent จะเป็นผลอันหนึ่งที่ทำให้คุณสมบัติของแป้งเปลี่ยนแปลงไป ปริมาณของไวตามินจะถูกทำลายไปโดยเฉพาะไวตามิน—อี มีการเปลี่ยนแปลงในโปรตีน และ Lipids

นอกจากข้าวทั้ง 2 ชนิดที่ยกตัวอย่างมาให้เห็นแล้ว ยังมีผลงานอันเกี่ยวกับข้าวโพด ข้าวบาร์เลย์ อีก แต่จะไม่พูดถึงเพราะทั้ง 3—4 ตัวอย่างนี้ พวกเราไม่สนใจใช้บริโภค ข้าวโพดอาจจะมีบ้าง แต่ก็มีเปอร์เซนต์ต่ำมาก

SOME
PRINCIPLES
OF QUALITY
CONTROL



Y MR. F.R.E. DAVIES



Some Principles of Quality Control

by F.R.E. Davies, Food Technologist.

In the previous article two definitions of "quality" were given. Here is another: "The composite of attributes which can be pro–rated in individual units and which have significance in determining the preference of that unit over other units user. An example is a customer selecting individual tomatoes or mangoes, from a large pile in a market.

Have you noticed that all these definitions consider Quality as "degree of excellence;" this is a common idea. You will often see an article advertized as a "quality" product, meaning that it is excellent, superior well above average.

In connection with food (and most manufactured products) this concept is called ***"grade",*** and most things, manufactured or not, can be, and are, classified into grades. For example in Canada there are three classes or grades of canned and frozen fruits and vegetables, and there are two grades of Canned Salmon.

So when we think of quality in foods we are not thinking of degree of excellence, but rather of Conformity to standards or specifications. This opens up a new field for consideration of the meaning of ***Quality.*** Perhaps now we should say "quality is the degree to which a product meets an established set of specifications."

This starts a new ball game ! Now we have something definite, something we can measure, something we can make an exact decision about.

When a certain standard is established we must consider not only whether the product meets this standard but also how closely each unit meets the standard. That is we are interested in ***conformity*** and ***uniformity.*** Conformity may be thought of as an average value, while uniformity is the limits of variation from the average, or the ***tolerance.***

Now can be seen at once that standards can be divided into two groups. One group is composed of all those standards which the processor is compelled to meet. Most of these are legal standards imposed by one or more levels of government and there will form part two of this session. Some are dictated by the mechanics of the product. Many are minimum standards imposed by the technical facts, For example, heat and time

cost money, so your profit depends on using as little of either as possible in a process. However it has been found that a number 2 can of cream–style corn at an initial temperature of 60°C must be retorted for 90° minutes at 120°C; kill the people who ate it. This is a minimum standard dictated by scientific fact.

The other group of Standard which a processor faces are determined by the requirements of the market to which he is catering. This is closely related to Grading. Obviously a high–class market will demand a superior product for which they expect to pay a premium price. Since the natural raw products used by any processer arrive at the factory in different grades it is fortunate that consumer tastes and requirements differ so that there is some kind of a demand for all grades from the highest to the lowest. If you think that we are now back to the "degree of excellence" concept of quality, you are correct, and this proves that the two ideas of "excellence" and "standard" are so closely related that it is impossible to discuss one without including the other. But at this time we are thinking of "grade" as a classification of processing standards.

Just to side–track a little at this point it must be realized that the factory manager, facing the day's delivery of ungraded raw material, can sometimes classify it very easily by sorting into standardized groups or grades. Other times he must make a "run of the mill" pack and set the grade when it is all processed. An example of easy pre–pack grading is peas. Peas are normally standardized basically according to their tenderness, and usually tenderness is in inverse ratio to size. So peas can easily be graded immediately after being shelled by passing them over a shaker–sieve with increasing size of holes as they pass down the line. This procedure is so easy to do that in Canada the size or grade number, from 1, the tiniest to 5, the largest, must be stated on the label, or the statement ungraded as to size "must be present." An example of difficult pre–pack grading be tomatoes for canned tomato paste. Here fast processing is essential and there would be no time to make the necessary tests for total solids, color, sugar–acid ratio etc., so it would be necessary to complete the processing and then grade the pack after comprehensive testing.

Occasionally the packer is compelled to make difficult and expensive pregrading to protect himself from possible seizure of the product, through failure to comply with a legal standard. One example of this is Peanut Butter, a food not used much by Thais, but so commonly consumed in Canada and the United States as to be almost an indispensible part of the North American diet. The problem in this product is the realization that aflatoxins produced by certain molds are potentially dangerous and must be kept out of the diet. The permitted limit of aflatoxin B1 is below 5 parts per billion. When you realize that one single heavily loaded peanut can have up to several hundred thousand parts per billion of aflatoxin you can see that it takes only a very few bad ones in a carload to ruin the whole lot.

Aflatoxins are produced by molds, usually aspergillus or penicillium, that the product will be acceptable and have a reasonable sales life.

It is a different matter when we deal with legal standards here the producer has no choice but to obey the law. Often this involves interpretation since most laws, no matter how carefully they are worded may have several interpretations. Even a very specific law such as Section 18 which reads, "No person shall publicize (advertize) the quality of his food falsely or in an exaggerated manner," is to say the least open to argument as to what degree of falsity or exaggeration will be tolerated before action is taken. When you realize that exaggeration might take the form of over enthusiasm by the sales clerk, it is clear that the only way to keep out of trouble is to know ahead of time what the ground rules are. In Canada manufactures are required to submit food labels in advance of use to the Food and Drug Directorate for approval, and they are encouraged to send samples of new or moldified products to the laboratory which will advise them of possible difficulties. This does not keep everybody out of trouble but certainly avoids a great deal of friction and legal action.

The best insurance a manufacturer can have to product a good wholesome and fortunately there is always present, some degree of fluorescence under ultra–violet light. The aflatoxins themselves show fluorescence and probably other substances formed at the same time also fluoresce. This characteristic has made it possible to pass every shelled and hulled peanut rapidly through a beam of UV light. Each moldy peanut triggers a device in the machine which causes that peanut to be rejected.

Incidently since the heart or embryo of the peanut imports an unacceptable bitter taste to the peanut butter, after roasting it is necessary to pass every peanut through a machine which separates the cotyledones or natural halves of the peanut and removes the small embryo.

We have discussed the troubles of the peanut butter manufacturer at length to show that because of a legal or health standard and a "flavour" standard he is forced to use two separate and expensive machines.

To summarize these "consumer" standards, every food processor, before committing himself to large scale production, should carry out market and consumer tests in sufficient depth to ensure product is to have it consumer tested before full–scale production and to have a though knowledge of the Food Quality Control Act so that he can meet completely his obligation to offer forsale only food which fully meets the standards established by the Government of Thailand.

– ❀ –

SOME FACTS ABOUT THE PALMYRAH PALM (TANN) AND IT'S FUTURE IMPORTANCE

BY PROF. K. KULARATNAM

M.A., PH. D. (LONDON), DR. SC. (PARIS) DIPL. GEOG., DIPL. GEM.,

M. AM. INST. MIN. E



Some Facts About The Palmyrah Palm (Taan) And Its Future Importance

Prof. K. Kularatnam, M.A., Ph.D (London), Dr. Sc. (Paris) Dipl. Geog., Dipl. Gem., M. Am. Inst. Min. E.

Director, Commonwealth Geographical Bureau

Member, Palmyrah Advisory Committee, Government of Ceylon

Thailand's population has increased by about 10 millions within the last ten years, with a corresponding increase of the pressure of population on the resources, Therefore, every available resource must be put to the optimum possible use. One such resource that needs more attention is the palmyrah.

The palmyrah palm (Borassus Flabellifer, Linn) is a native of tropical Africa, and has spread to many countries including Thailand. Although a variety of products from this palm find numerous, uses, the cultivation as well as utilisation of the products of this palm are still based mainly on traditional and primitive practices and the need to modernise both along more scientific and economic lines in keeping with advancing knowledge is urgent especially in view of the rapidly increasing population, the foreign exchange problem (the adverse trade balance which is worsening) and the resulting need for import substitution.

The climax natural vegetation of a place is the result of Nature's experiments, through trial and error, with plants, reflecting the law of natural selection and the survival of the fittest. This climax vegetation is the ideal and optimal natural set-up for any particular area, having regard to its ecological conditions, especially of topography, soil and climate. It is up to man to make optimum use of it. One need not extoll the virtues of this time-honoured palm of history, literature and poetry. Its economic value to man is almost without parallel. the role the palmyrah has to play in the future economy of its habitat cannot be overstated. The palm requires little human labour to grow. It can grow by itself from fallen seed. All the care it needs is when it is young, in the form of protection from animals. Most of the groves of today have originated from self-sown seed (except those on the ridges of rice-fields and farm boundaries).

The leaves can be cut when the palm is about 5 years old, but it matures only after 10 to 15 years. Male and female flowers are produced by separate plants. In both cases a large quantity of sugary sap exudes when the inflorescence is tapped. Tapping and the collection of the sap for sugar are still done the primitive way, the collecting vessel being lined with lime to prevent fermentation. The liquid thus gathered is sweet todday, Nira.

If the spathe is not tapped, the famale palm bears clusters of large and fibrous fruit with thick juice, each containing generally three nut-like portions enclosing seed.

Nira (sweet toddy) contains 12% sucrose and fermentation to toddy starts immediately after collection. Nira is transparent and sweet while toddy as such is frothy, acid and pungent. Yeast in toddy is Vitamin B. complex. Spontaneous fermentation of Nira produces 3% alcohol and O.1% acid during 6 to 8 hours. After this alcohol increases to 5% and thereafter decreases while acid increases and renders the liquid unsuitable for human consumption. Acetic fermentation gives inferior vinegar. Nira is credited with medicinal virtues, but it is difficult to preserve. No doubt modern scientific research. if applied, will find suitable economic preservatives. Nira is used in India for extracting sucrose (Gur).

The tapping season happens to be the one when people are not wanted much in the fields. So, labour is no problem. Generally, mature trees about 25 to 30 years old are tapped and they can go on yielding for about 30 years. The trees are given rest about once in 3 years. The average daily yield per tree is about half a gallon per day. Trees of both sexes are tapped. The flowering shoots of males resemble fingers; these are tied together, squeezed and tapped. The yield from the male palm is only about 60% that of the female. A good tapper can look after about 25 trees working four hours in the early morning and two hours in the evening.

Palm jaggery is made by boiling the sap immediately after it is collected. 15–18% of the sap becomes sucrose (gur). Brown sugar candy can also be prepared from it.

Composition of Jaggery or gur.

Sucrose 82% (crystalline sugar 60%)
Glucose (invert sugar) 2%
Ash. 3½%
Moisture 9%

The molasses left after crystallisation are used for making arrack (strong alcoholic drink).

SEEDS

Inside the tender seeds is a gelatinous pulp. This later hardens into bony hernel. The cotyledon in germinating seeds is tasty and nutricious. If seeds are buried in soil, when the seedlings are 2 to 3 months old, the starchy tender shoots are pulled out to make flour or eaten fresh-boiled.

FRUIT

Under the dark outer skin of the ripe fruit is a yellow to orange pulpy tissue rich in a sweet juice of pleasant odour which is squeezed and collected either for drying in the sun on palmyrah leaf mats, or boiled and cooked into jams, etc. The dried fruit juice preserves long and it can also be flavoured and spiced into various sweet-meat.

LEAF–STALKS

These are highly fibrous and the fibre is used for making brushes and brooms. Usually, before tapping begins about 15 to 20 stalks are cut for the climbing conveniece of the tapper. Fibre is obtainable from leaf-stalk and the seeds as well.

TIMBER

Palmyrah stem tiber is very strong and hard and durable. It weighs about 50 lbs. per cubic foot and can bear considerable cross-strain. It is used for making pillars, rafters, posts, water-channels, etc.

LEAVES

In the olden days, tender leaves used to be dried and used as writing material with the stylus. Olb ola (leaf) manuscripts preserved in Buddhist and other temples bear witness to this. Today, their main use is for making fans, umbrellas, baskets, mats, roof-thatch and fence thatch etc. Brooms also are made from the stiff veins of leaves. Mature leaves are cut green and shredded for cattle feed.

BLACK GUM

This oozes from the bark when it is injured or cut. It is said to have medicinal properties, which might be investigated.

RESEARCH

There is much scope and need for research into the planting, re-planting, rehabilitation of the planted areas as well as on the products and by-products of the palm. The Madras State Palmgur Cooperative Federation and the Ceylon Institute for Industrial and Scientific Research have carried out useful work in recent years, the results of which could be put to advantage in Thailand. The areas of such research are dyeing of young leaf, fibre-retting, analysis of jaggery, composition of palm juices, dried fruit extract as well as designing of machinery for tapping, rollers for calendering, furnaces, crystallisers, centifuges, distillation plants. etc. There is still more to be done to put all aspects of the industry on a more efficient and economic footing.

Research will have to be carried out also in the fields of plant breeding and selection, plantation management, labour saving devices, land utilisation, etc. This industry is a relatively neglected one and has not received adequate notice and attention to-date.

The employment potential of the palmyrah industry (plantation as well as produce utilisation) is considerable. In Madras, over 200,000 people are directly engaged in it. This is for about 40 million palms, now existing. The total annual production and sales amount to Rs. 72 million (1 Rupee is about 1/6th. of a U.S. Dollar), comprising Rs. 60 million of jaggery, Rs. 10 million of fibre and Rs. 1 million of Nira (sweet toddy drink).

The Madras State Palmgur Cooperative Federation was set up only in 1958. The Cooperative principle has been found to work well, giving work for the unemployed, under-employed and the seasonally workless. There are now over 1,500 primary palmyrah cooperatives and 7 district cooperatives in the Federation. In South India they say "The land that has the palmyrah knows no famine" and "There is no life without the palmyrah".

It will be well worth paying some attention to this industry in Thailand too. Many areas that are unsuited to other crops could be planted with the palmyrah. It is stated that the yield of sugar from 50 palmyrah palms will be equal to that from one acre of sugar cane. Although Thailand does not have to import sugar, she does import alcoholic beverages to the tune of about 30 million bahts. In 1968, the value of her imports amounted to about 24,000 million bahts, while the exports netted only about 14,000 million bahts leaving an adverse trade balance of about minus 10,000 million bahts. Ex-

ports of palmyrah produce can certainly reduce this at least to some extent, while providing employment at home and helping the export of more traditional sugar. The cost of imported alcoholic beverages too can be reduced.

The writer would therefore make a strong plea for more attention being given to the palmyrah by the authorities to increase the area and intensify the utilisation of the produce on modern and scientific lines.

Composition of some of the edible products from the Palmyrah Palm

	Vit. C mg/gr	Protein	Fat	Mineral Matter	Carbo-hydrate	Total Sugar
Nira	5.7	0.23	0.2	0.3	13.5	13
Gur	–	1.7	0.8	1.8	88.5	84
Tender seed pulp	13	0.6	0.1	0.3	6	
Cotyledon	11	0.7	0.1	0.8	17.2	
Pulp of ripe fruit	24	0.7	0.1	0.7	21	
Flour	–	4.8	0.3	2	81	

– ❁ –

โครงการผลิตสาหร่ายของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์กับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์เป็นโครงการซ้ำกันหรือไม่

เรียบเรียงโดย อารีย์ สาริกะวณิช

โครงการวิจัยของ CIDA (Canadian International Development Agency) ได้ร่วมมือกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์ โดยให้ทุนผลิตสาหร่ายจากน้ำเสียขึ้นครั้งแรกเมื่อปี ๒๕๑๒ ส่วนโครงการ ไทย—เยอรมันนั้นร่วมมือกับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการเพาะจุลสาหร่ายขึ้นเพื่อเป็นอาหารสำหรับมนุษย์ เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๑๓

เนื่องจากโครงการทั้ง ๒ ดังกล่าวเกี่ยวข้องในการเพาะเลี้ยงและผลิตสาหร่ายเหมือนกัน และทั้งที่ผลิตสาหร่ายต่างพันธุ์กัน วัตถุประสงค์ของโครงการทั้งสองก็ยังมิได้แสดงข้อแตกต่างกันไว้ให้เห็นเด่นชัด ด้วยเหตุนี้จึงขอเสนอลักษณะแตกต่างกันระหว่างสองโครงการ ดังต่อไปนี้.—

โครงการ	CIDA สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์	ไทย-เยอรมัน
๑. วัตถุประสงค์ในการผลิต	จากน้ำเสีย ผลิตขึ้นเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์	เป็นอาหารของมนุษย์
๒. ชนิด	พันธุ์ โคลเรลลา ได้น้ำดี	พันธุ์ ซีนเดสมัส
๓. กรรมวิธีผลิต		
๑. สื่อเพาะ	น้ำเสีย	น้ำดี คาร์บอนไดออกไซด์ บุ๋ยแร่ธาตุ
๒. ที่เพาะเลี้ยง	บ่อกลางแจ้ง	อ่างตื้น
๓. ลักษณะผสม	ผสมเป็นระยะ ๆ	ผสมบ่อย ๆ

โครงการ	CIDA สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์	ไทย–เยอรมัน
๔. การเก็บผล ๕. การตากแห้ง ๔. ตลาด ๕. วัตถุประสงค์ในการค้นคว้า	หนุนลอยขึ้น ตากแดดกลางแจ้ง เป็นอาหารไก่, หมู ปรับปรุงระบบถ่ายเทของเสีย โดยใช้ค่าใช้จ่ายถูก ผลิตน้ำดีไว้ใช้ ผลิต เก็บเกี่ยว และใช้สาหร่ายให้เป็นประโยชน์	ใช้แรงเหวี่ยง เครื่องอบแห้ง อาหารมนุษย์ ค้นคว้าและพิสูจน์ — การเติบโตและผลิตผลที่ได้จากสาหร่ายพันธุ์ซีนเดสมัสภายใต้สภาวะอากาศของประเทศไทย — การยอมรับประทานตามแบบนิยมของคนไทย — ประเมินผลกรรมวิธีเพาะเลี้ยงจุลสาหร่ายมีโปรตีนสูงในท้องถิ่นที่มีอยู่

จากความแตกต่างทั้งหลายแหล่ รวมถึงตลาดสำคัญของผลิตภัณฑ์สาหร่ายดังกล่าวข้างต้น จึงกล่าวได้ว่าโครงการของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์ตั้งขึ้นเพื่อเป็นแหล่งอาหารของสัตว์ ในขณะที่โครงการไทย—เยอรมัน จัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นอาหารสำหรับมนุษย์โดยตรง ด้วยเหตุนี้โครงการทั้งสองจึงไม่ซ้ำกันอย่างแน่นอน และในกรณีที่วิธีเพาะเลี้ยง และการเก็บเกี่ยวแตกต่างกันมากจึงเป็นไปไม่ได้ว่างานค้นคว้าจะซ้ำกัน ความจริงกลับเป็นว่าโครงการทั้งสองจะช่วยเหลือกัน และบางโอกาสนักวิทยาศาสตร์ของทั้งสองโครงการจะต้องร่วมมือกันดำเนินงานด้วย

เมื่อวันที่ ๗ มกราคม ๒๕๑๔ ได้จัดประชุมอภิปรายในเรื่องนี้ขึ้นที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผู้เข้าร่วมประชุมคือ ม.จ. จักรพันธุ์เพ็ญศิริ จักรพันธุ์ อธิการ

บดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดร. ไพฑูรย์ อิงคสุวรรณ หัวหน้าภาควิชาสัตวบาล อาจารย์อมร ภูมิรัตน ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ดร. แมคการี่ ศาสตราจารย์ของ The Asain Institute of Technology ดร. ฮันดี เปเยอร์ ผู้อำนวยการโครงการไทย — เยอรมัน ในที่ประชุมสรุปเห็นพ้องต้องกันว่าโครงการทั้งสองดังกล่าวมีลักษณะแตกต่างกันมาก และงานไม่ซ้ำกันดังที่คาดหมายไว้ ข้อแตกต่างในการเพาะเลี้ยง การเก็บเกี่ยวและการจำหน่ายออกสู่ตลาดได้แสดงไว้แล้ว เป็นที่เชื่อแน่ได้ว่า โครงการทั้งสองจะต้องมีโอกาศร่วมมือกันและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน

– ❀ –

Schedule of Investigations at the Thai-German Project on Micro Algae Production (General Investigations).

Outline by Dr. Hans-D Payer

The following draft is to show the main path ways of investigations, which are expected to result in an economic mass production of autotrophic microorganisms. The growth of these microorganisms must be adapted to the climatic conditions of Thailand and has to yield a protein rich product which is acceptable and valuable as human food. In order to meet these conditions new strains and species of micro algae are to be selected throughout the country.

The reference product will be the algae powder of Scenedesmus 276-3a as it is produced in Germany.

The investigations consist of the following different parts:

1. Collection of microorganisms.
2. Growth parameters of algae cultures.
3. Chemical analysis of the products.
4. Food processing technology.
5. Utilization
6. Find out of suitable places for a prospective industrial mass production.

The objects of these investigations are divided into five groups:

a) Scenedesmus 276-3a (selected).
b) Wolffia arrhiza (to be selected).
c) Other single cell green algae (to be selected).
d) Multi cell algae (to be selected).
e) Mixed cultures of single cell green algae (Synthetic)

The selection of micro algae has to meet the following conditions:

a) Chemical resistancy (utilization of urea, ammonia, phosphates).
b) Climatic resistancy (temperatures 32°C).

c) High growth rate throughout the year.

d) Resistancy against infections.

e) Economic harvesting and processing.

f) High nutritional value.

g) Direct acceptability as human food.

The necessary investigations are now to be listed in more detail:

1. Selection

1.1 Collection of algae from different parts of Thailand in order to get all states of climatic adaptation.

1.2 Growth in synthetic media under some few extreme conditions concerning mineral requirement and temperature resistancy.

1.3 Separation of a single strain out of a well growing culture to prepare a clone (pure) culture.

1.4 Taxonomic determination.

2. Growth conditions

2.1 Test of mineral requirements.

2.11 Test of different water sources.

2.12 Test of different fertilizers.

2.13 Uptake of urea, ammonia and phosphates.

2.14 Concentration limits of nitrogen, phosphorous, sulfate.

2.15 Requirement and concentration limits of microclements (Fe, Mn, Cu, V, B, J).

2.2 Climatic adaptation

2.21 Laboratory experiments:

Limiting temperatures at different culture densities.

2.22 Field experiments:

2.221 Annual growth cycles of outdoor cultures.

2.222 Yields in different climatic regions of Thailand during extreme seasons (Central Thailand, N, NE and S; cool, hot and rainy season).

2.223 Influence of culture dilution by rain water.

2.3 Influence of pH and CO_2 supply on growth rate.

2.4 Influence of light intensity culture density and culture depth on growth rate.

2.5 Control of infections to the cultures.

2.51 Influence of other algae, fungi, protozoa and bacteria.

2.52 Resistancy of algae against pesticides.

2.53 Influence of pesticides on infections.

2.6 In order to check all growth parametes the following measurements are intended to be done:

2.61 Climatic measurements:

2.611 Temperature of air.

2.612 Temperature of culture medium.

2.613 Evaporation.

2.614 Incident radiation energy.

2.615 Rainfall

2.62 Growth indicators:

2.621 Optical density.

2.622 Dry matter.

2.623 Cell counting.

6.624 Microscopic purity control.

2.63 Chemical parametes of medium:

2.631 Nitrogen concentration.

2.632 Phosphorous concentration.

2.633 Potassium concentration.

2.634 Sulfate concentration.

2.635 Carbondioxide concentration.

2.636 Oxygen concentration.

2.637 Proton concentration (pH).

2.64 Requirement of raw materials:

2.641 Nitrogen requirement.

2.642 Phosphate fertilizer requirement.

2.643 Carbon dioxide requirement.

2.644 Water requirement.

3. *Chemical analysis of the product.*

3.1 Overall composition:

3.11 Raw protein content (Kjeldahl-N)

3.12 Carbohydrates

3.13 Fat

3.14 Crude fibre.

3.15 Minerals (ash content).

3.16 Water content.

3.2 Details to be analysed at other institutes:

3.21 Nucleic acid content.

3.22 Composition of amino acids.

3.23 Composition of vitamins..

3.24 Composition of minerals.

4. Processing techniques.

4.1 Harvesting techniques:

4.11 Centrifugation

4.12 Filtration

4.13 Sedimentation

4.2 Algae treatment:

4.21 Drum dryer.

4.22 Spray drying.

4.23 Vacuum drying.

4.24 Boiling

4.25 Homogenisation and protein extraction.

4.3 Storage with and without antioxidants.

4.31 Open air storage.

4.32 Packed in air.

4.33 Packed in CO_2.

4.34 Packed in N_2.

4.35 Packed in vacuum.

4.36 Preservation in refrigerator.

4.37 Preservation in deep freezing.

4.38 Influence of light during storage.

4.39 Canning of boiled product.

5. *Precondition for Utilization:*

5.1 Nutritive value (experiments with chicken, mice, rats).

5.2 Determination and diminuation of germ content.

5.3 Recipees: Algae as vegetable and food additive in diets, dishes, cookies. candies, tabletts and others.

6. *Feasibility of prospective mass cultures under the following aspects.*

6.1 Quality and quantity of water supplies.

6.2 Climatic Conditions.

6.3 Availability of land and its surface quality.

6.4 Supplementing industries (Lime production, fertilizer plant, caloric power station, fermentation industry and others).

6.5 Energy supply.

6.6 Transportation systems.

– ❁ –

A TRAINING REPORT ON MICRO-ALGAL CULTURE

AT

THE KOHLENSTOFFBIOLOGISCHE , FORSCHUNGSSTATION E. V.

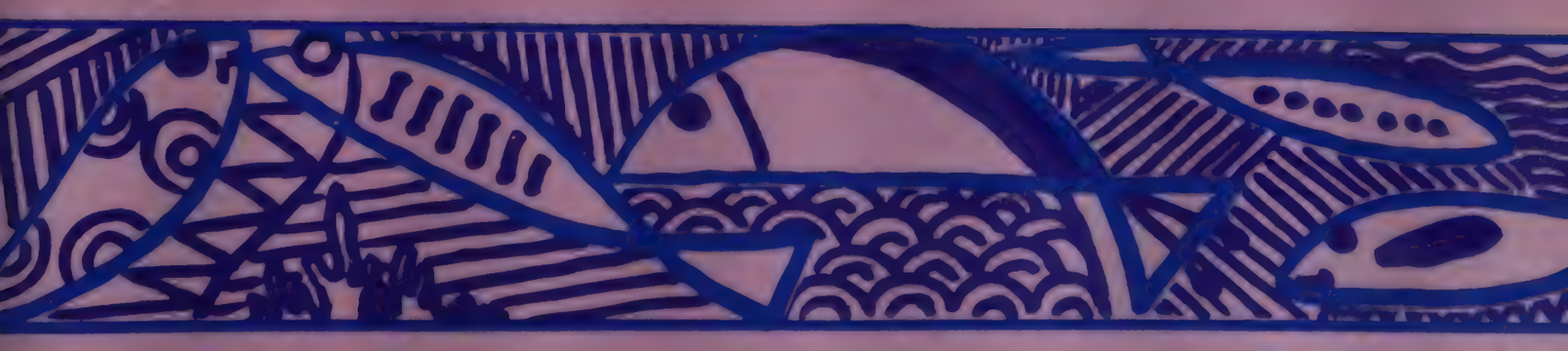
DORTMUND

BY

KHANJANAPAJ LEWMANOMONT

AND

PRAPAISIRI SIRIKANCHANA



Introduction

It has been known that, the increasing rate of the world population is much higher than world food production. Supplying sufficient food for them is one of the most important problems. Supplies of protein are particularly scarce and costly for the populations of developing countries such as Thailand and other countries in Southeast Asia. The most important protein food supplies in Thailand are fishery resources, both marine and fresh water ones, which are now decreasing. So other sources of protein should be investigated to fulfil the requirements. Protein from plants, especially micro–algae, has advantages in this case because of the fast growing and low cost when compares to the other plant and animal protein sources.

For the sake of the Thais and other Asian people, the project of production of green algae of high protein food value is established in Thailand under the cooperation of the Federal Republic of Germany. In order to meet the requirement, personnel training is necessary to carry out the work. That is the reason why we were sent to the Kolenstoffbiologische, Forschungsstation, for four-month training in micro-algal culture.

Program of training

1. Accuracy of pipetting by mean of weighing.
2. Optical density measurement of different dilutions.
3. Dry weight determination of algal samples.
4. Titrimetric measurement of the buffering power and buffering capacity.
5. Phosphorus determination.
6. Experiment on Scenedins.
7. Synchronous culture of *Chlorella fusca* (211-8b) and *Scenedesmus acutus* (276-3a).
8. Photographical techniques.
9. Study on cell development of Scenedesmus.

1. Accuracy of pipetting

The accuracy of pipetting was determined by mean of weighing water pipetted with three types of 10 ml. pipets which were graduated, volumetric, and enzymatic pipets.

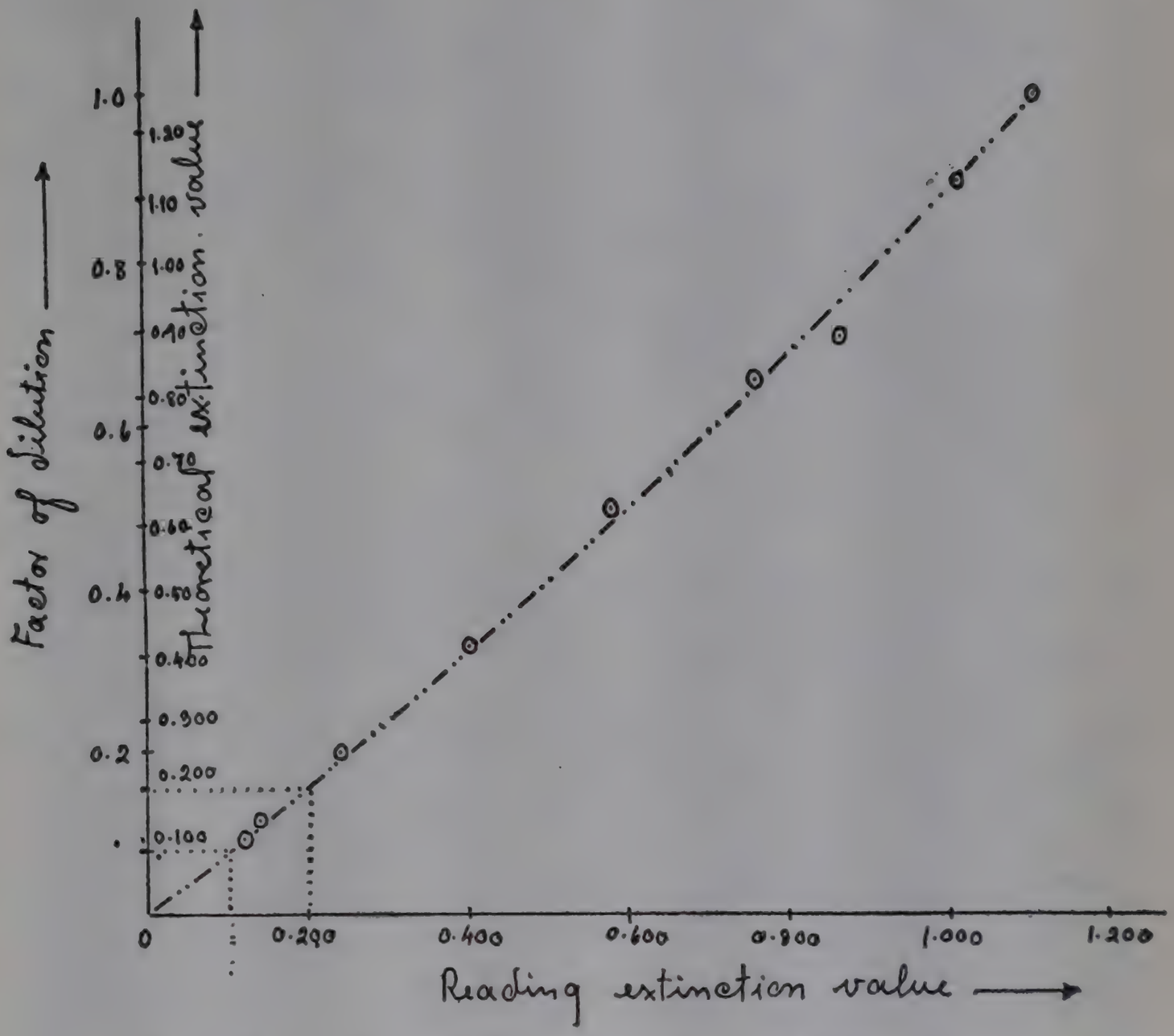
If the pipetting was completely correct the weight of pipetted water should be 10.00 gm. According to our test, the average weights of 10 pipetted water samples by the three different pipets were 9.952,9.940 and 9.990 gm. respectively.

From this results, the enzymatic pipet seemed to be the most accurate one, but the preciseness of measurement was the volumetric pipet which depends on personal error.

	Weight of 10 ml. pipetted water in gm.		
	Graduated pipet	Volumetric pipet	Enzymatic pipet
1	9.93	9.95	10.00
2	9.95	9.94	9.99
3	9.95	9.93	10.00
4	9.96	9.93	9.99
5	9.95	9.94	9.99
6	9.95	9.94	10.00
7	9.96	9.94	9.98
8	9.96	9.94	9.99
9	9.96	9.94	9.98
10	9.95	9.95	9.98
Average	9.952	9.94	9.99
S.D.	0.00919	0.00667	0.01291

2. Optical density measurement,

Different dilutions of algal culture were made for measurement of the optical density. It had been observed that at low dilutions the extinction values were more precised; the higher the extinction value, the lower the preciseness was. So the extinction corrected curve was made by means of plotting the reading and the actual extinction values. From this curve the extinction corrected factor can be calculated.



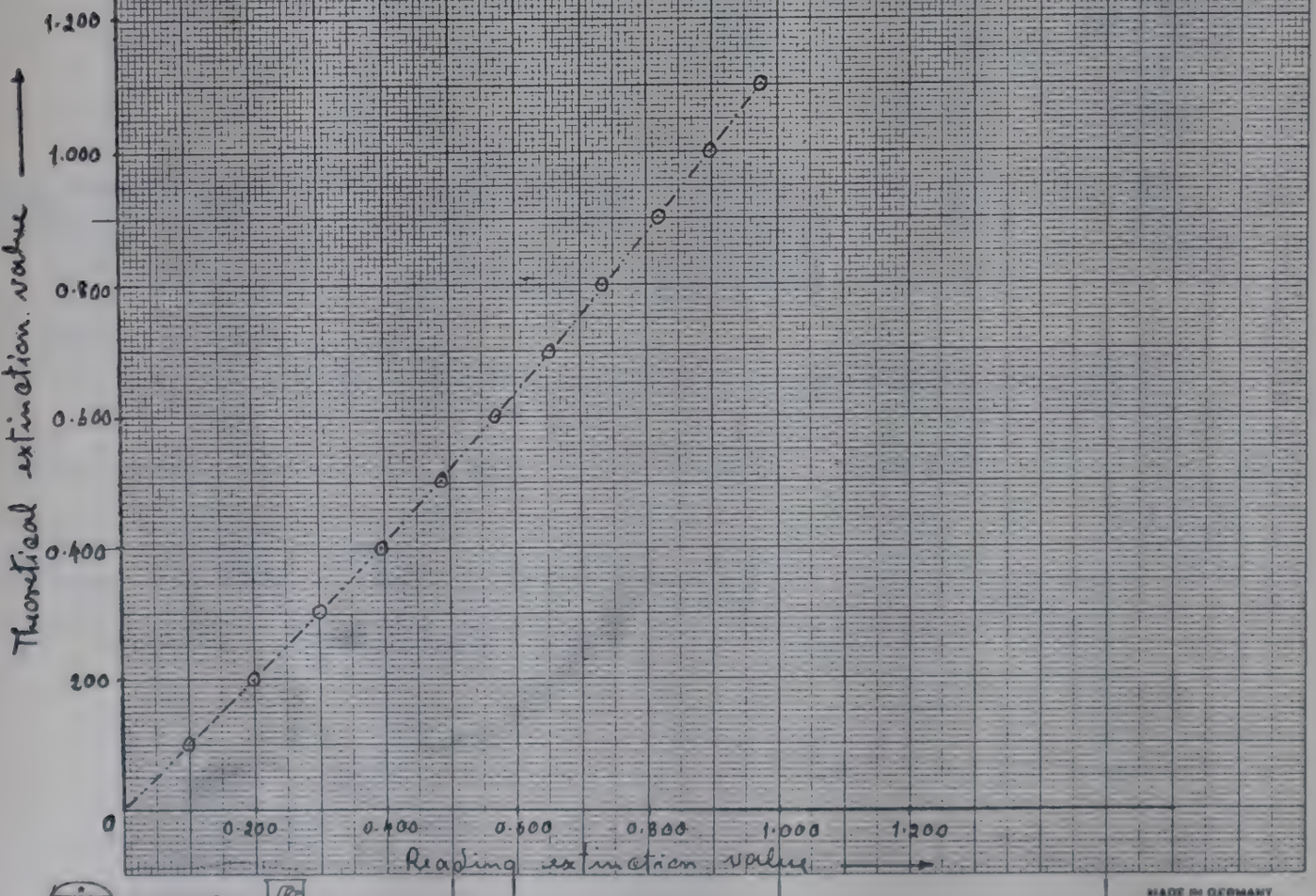
Curve of the reading extinction value and factor of dilution.

29 April 1971

Extinction corrected curve ← 12A21

Ratio of theoretical and reading extinction values

Ext. 100	= 100/100	=	1.000
200	= 200/200	=	1.000
300	= 300/300	=	1.000
400	= 400/395	=	1.012
500	= 500/482	=	1.037
600	= 600/572	=	1.049
700	= 700/655	=	1.068
800	= 800/735	=	1.089
900	= 900/820	=	1.097
1,000	= 1,000/900	=	1.111
1,100	= 1,100/978	=	1.124



SELECTA A4 210x297 mm
MADE IN GERMANY

3. Dry weight determination.

The purpose of this experiment was to find out the proper length of time to let the filtered algal samples dry in the oven of 102°c. in order to get the reasonable dry weights.

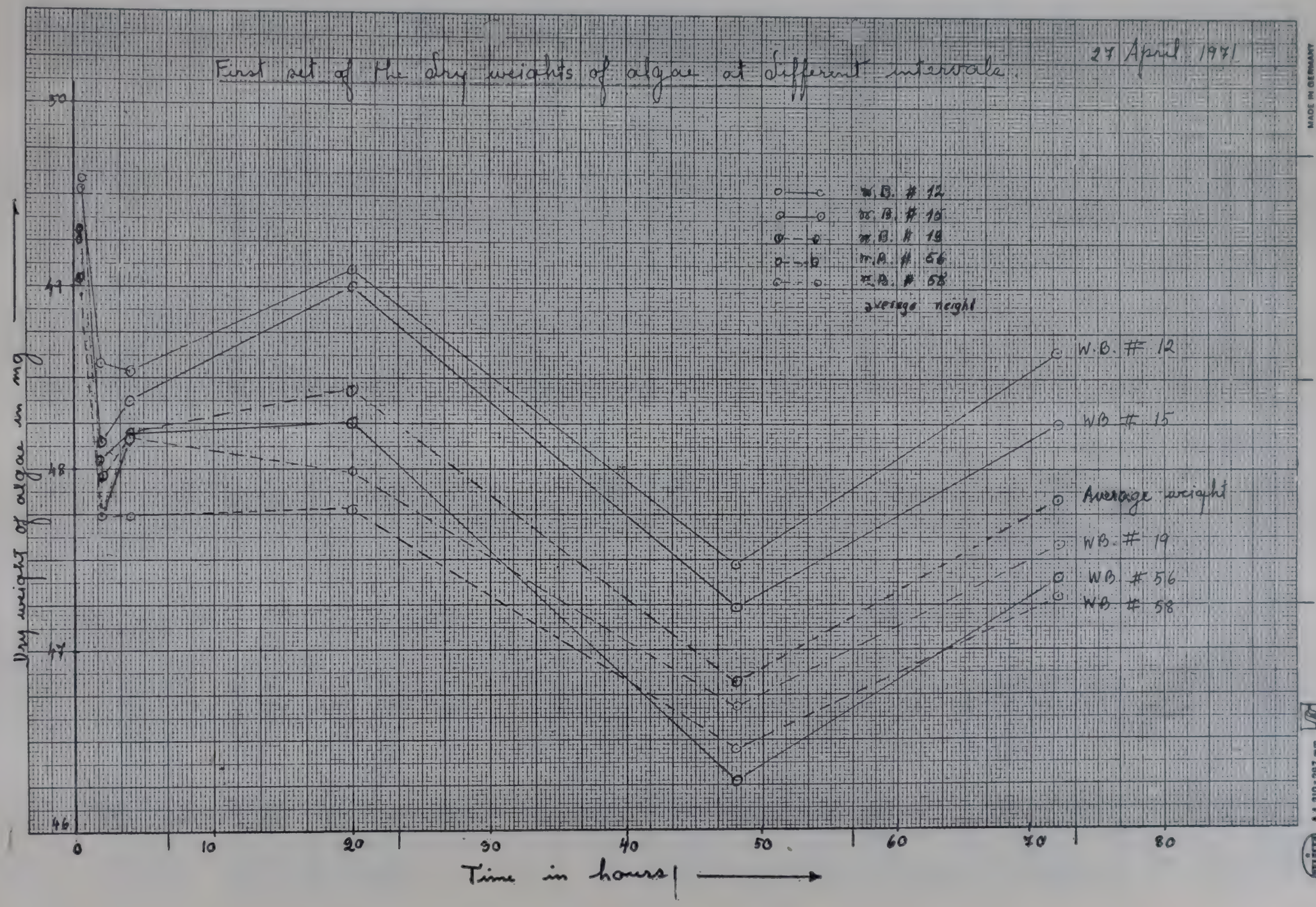
Two replications had been set up, the first replication was for the determination of dry weight at 1/2, 2, 4, 24, 48, and 72 hours interval, the second one was for 1, 3, 5, 24, 48, 72 hrs. They were found out that for the first replication, the reasonable dry weight was 2 hours after sitting in the oven, and for the second one was 3 hours. After that the weights changed up and down until after 48 hours the weights increased gradually with the burning of filter papers.

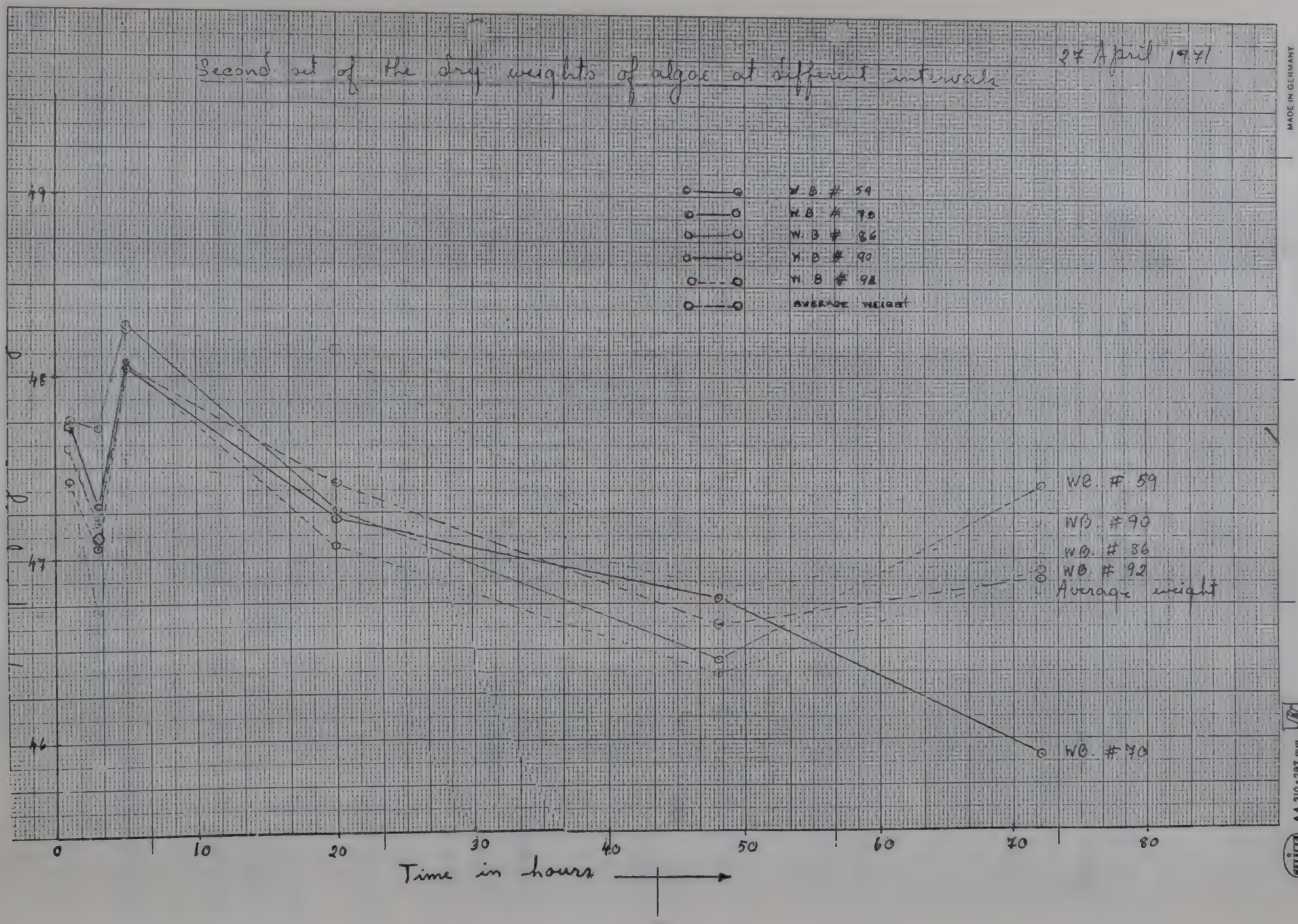
First set of the dry weights of algal samples :–

W.B.	Wt. of dried algae after different intervals in the oven in gm.					
	1/2 hr.	2 hrs.	4 hrs.	24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.
# 12	0.04953	0.04858	0.04854	0.04910	0.04747	0.04865
15	0.04959	0.04815	0.04837	0.04900	0.04724	0 04825
19	0.04933	0.04795	0.04817	0.04798	0.04668	0.04757
56	0.04902	0.04779	0.04821	0.04826	0.04627	0.04740
58	0.04905	0.04773	0.04773	0.04777	0.04645	0.04729
Average	0.04930	0.04804	0.04820	0.04842	0.04682	0.04783

Second set of the dry weights of algal samples :–

W.B.	Wt. of dried algae after different intervals in the oven in gm.					
	1 hr.	3 hrs.	5 hrs.	24 hrs.	48 hrs.	72 hrs.
# 59	0.04776	0.04771	0.04829	0.04726	0.04644	0.04740
70	0.04775	0.04729	0.04806	0.04722	0.04677	0.04591
86	0.04740	0.04671	0.04757	0.04733	0.04683	0.04700
90	0.04774	0.04722	0.04826	0.04815	0.04678	0.04718
92	0.04741	0.04706	0.04808	0.04707	0.04636	0.04693
Average	0.04761	0.04720	0.04805	0.04741	0.04663	0.04688


First set of the dry weights of algae at different intervals.
27 April 1971
W.B. # 12
W.B. # 15
W.B. # 19
W.A. # 56
W.B. # 58
Average weight
Dry weight of algae in mg
Time in hours
50
47
48
47
46
0
10
20
30
40
50
60
70
80
MADE IN GERMANY
A 4 210 x 297 mm


Second set of the dry weights of algae at different intervals
27 April 1971
W.B. # 59
W.B. # 70
W.B. # 86
W.B. # 90
W.B. # 92
Average weight
49
48
47
46
0
10
20
30
40
50
60
70
80
Time in hours
W.B. # 59
W.B. # 90
W.B. # 86
W.B. # 92
Average weight
W.B. # 70
MADE IN GERMANY
A4 210x297 mm

4. Titrimetric measurement of the buffering power and buffering capacity.

This method is for testing the alterations of buffering power and buffering capacity of the algal culture medium which is useful in algal culture work.

The titration of culture medium was done with N/10 HCI and the pH was read for every 0.05 ml. of acid used until pH reached 3. Nitrogen gas was passed through the solution for 5 minutes to eliminate CO_2. Then the solution was taken back to the original pH by N/10 NaOH and was again titrated with N/10 HCL or N/50 HCL.

The curves were plotted from this results which the entire buffering power and the shares of carbonatehydrogencarbonate buffers and rest buffers could be read out.

The buffering capacity was described by the differential of the titration curve. Buffering power was shown by the integral of the curve or the plane beneath the curve. The line drawn paralleled to the abscissa through the point of contact of the tangent of 45° with the curve was the lower limit of the plane area. Planimeter was used for measuring this plane area.

The same work was done with the Scenedesmus culture media from the outdoor basins of IIIa and Ia, also with $NaHCO_3$, Na_2HPO_4 and Glycylglycin solutions. The results are shown in the seperated graph papers.

5. Phosphorus determination.

In algal culture work, different forms of phosphate are added in the media. The amount of phosphate consuming by the algae and the amount left in the media should be determined in the form of phosphorus.

The method of phosphorus determination was done in 20 ml. standard flask by using 2 ml. of filtrate. Two ml. ammonium molybdate solution and 1 ml. of metolreducing solution were added. After 10 minutes 4 ml. sodium acetate was added and made up to 20 ml. with distilled water. The solution should be shaken well and kept for 5 minutes before measuring. Measurement was done on Photometer Eppendorf: Filter 578 nm. at 20 mm. depth of solution against the blank. Phosphorus value was calculated from the following formula:

$$\text{Phosphorus value} = \frac{\text{Extinction x Factor 130}}{2}$$

$$= \text{mg. P/1}$$

Phosphorus determination of Scenedesmus culture from the basins IIIa and Ia were determined in order to get use to the procedure. The results are as follow:

Date	Time	Culture basin.	Photometer reading I	II	Av.	Phosphorus value mg/l.
12.5.71	13:00	IIIa	0.250	0.270	0.260	16.900
	15:00	IIIa	0.198	0.197	0.197	12.837
13.5.71	10:00	IIIa	0.268	0.266	0.267	17.355
	12:00	Ia	0.313	0.315	0.314	20.410
	14:00	Ia	0.290	0.305	0.297	19.337
	16:00	Ia	0.355	0.345	0.350	22.750
14.5.71	10:00	Ia	0.345	0.355	0.350	22.750
	12:00	Ia	0.355	0.353	0.354	23.010
	14:00	Ia	0.341	0.340	0.340	22.132

6. Experiment on Scenedins.

Scenedin I, II, IIa and III were used for culturing *Scenedesmus acutus* (276–3a) in 200 ml. tubes under the condition of 30°c, 1000 lux of light, and length of light and dark periods were 16 : 8 hours. N 8 solution was used as a control and each solution was done in duplicate.

The algal suspension were daily diluted to the initial concentration at the beginning of the light period according to the optical density and the initial number of cells. Dry weight was also checked for determining the increment factor.

The experiment was carried out for 15 days, at the beginning was the adaptation period. After a certain adaptation time (from 3–9.6.71) the parameters of the culture stabilized. It was found out that Scenedin III gave the highest increment factor values, the next were Scenedin I, II and IIa respectively.

For this experiment it was observed that in order to get a good result the strain should be sufficiently adapted to the experimental condition and also the transferring should be done rather quickly.

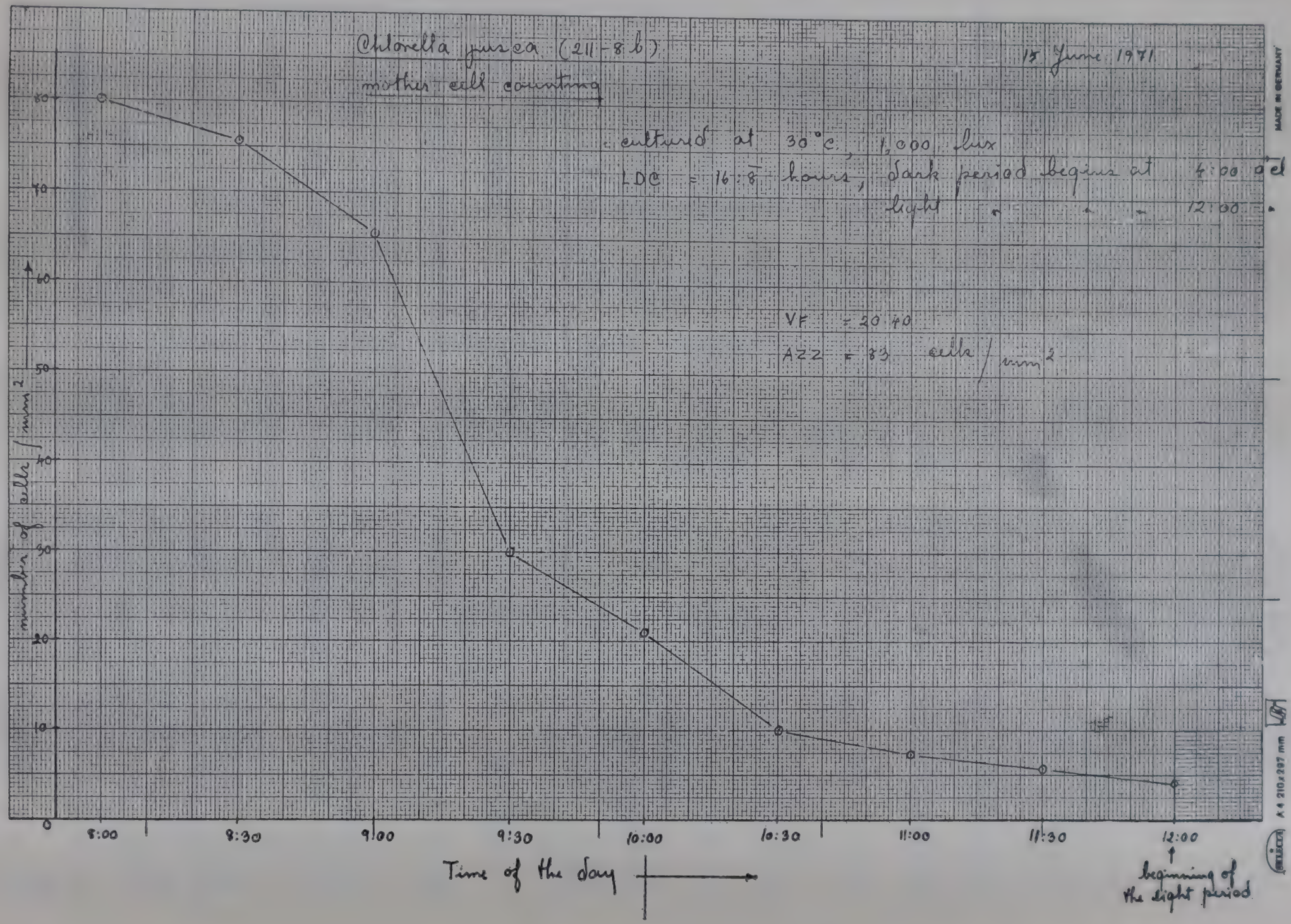
Date	Increment factor of dry weight.										
	Sc. I		Sc. II		Sc. IIa		Sc. III		N 8		
3.6.71	Started the experiment.										Adaptation Period
4.6.71	Some of the dry weights after 1 hr. were not exactly dried.										
5.6.71 6.6.71	The photometric readings were not correct										
7.6.71	5.06		4.08		4.70		8.76		4.14		
8.6.71	3.30 4.03	3.66	4.47 5.61	5.04	4.99 5.12	5.05	6.75 5.98	6.36	6.91 7.08	7.00	
9.6.71	5.81 3.85	4.83	11.45 9.91	10.68	10.78 10.60	10.69	8.28 6.99	7.63	8.66 8.60	8.63	
10.6.71	9.31 9.25	9.28	6.50 7.08	6.79	7.40 6.86	7.13	7.52 10.83	9.17	7.79 6.85	7.32	
11.6.71	7.05 6.53	6.79	9.37 8.45	8.91	8.32 8.78	8.54	8.31 6.90	7.60	7.34 7.84	7.59	
12.6.71	8.86 9.08	8.97	6.85 6.69	6.77	7.55 7.06	7.30	7.69 8.71	8.33	7.49 8.24	7.86	
13.6.71		6.59		9.63		4.35		5.79		9.24	
14.6.71		7.92		7.41		9.86		11.46		8.52	
15.6.71	7.95 7.57	7.76	8.74 8.49	8.61	8.33 7.47	7.90	8.80 8.45	8.62	7.91 6.82	7.36	
16.6.71	8.80 8.28	8.54	7.77 7.21	7.49	7.16 7.40	7.28	7.34 7.39	7.39	7.54 7.27	7.40	
17.6.71	8.28 8.62	8.45	8.82 8.86	8.74	7.09 7.84	7.46	8.18 8.84	8.51	6.74 7.16	6.95	
Average	8.04		8.04		7.48		8.35		7.65		
S.D.	0.9693		1.0673		1.5563		1.6274		0.5206		

7. Synchronous Culture.

Chlorella fusca (211-8 b) and *Scenedesmus acutus* (276-3 a) were studied. For Chlorella, the condition of 30°c, light-dark cycle of 16 : 8 hours was set; the light period begin at 12 : 00 and the dark one at 4 : 00 o'clock. Samples were collected every 30 minutes starting from 8 : 00 o'clock and fixed with potassium dichromate for cell counting. Only the spore mother cells were counted.

It had been observed that the autospores were released at 8 : 30 a.m. or 4 1/2 hours after and dark period began and finished about 1/2 hour after the end of the dark period. The duration of autospores releasing lasted for 4 hours.

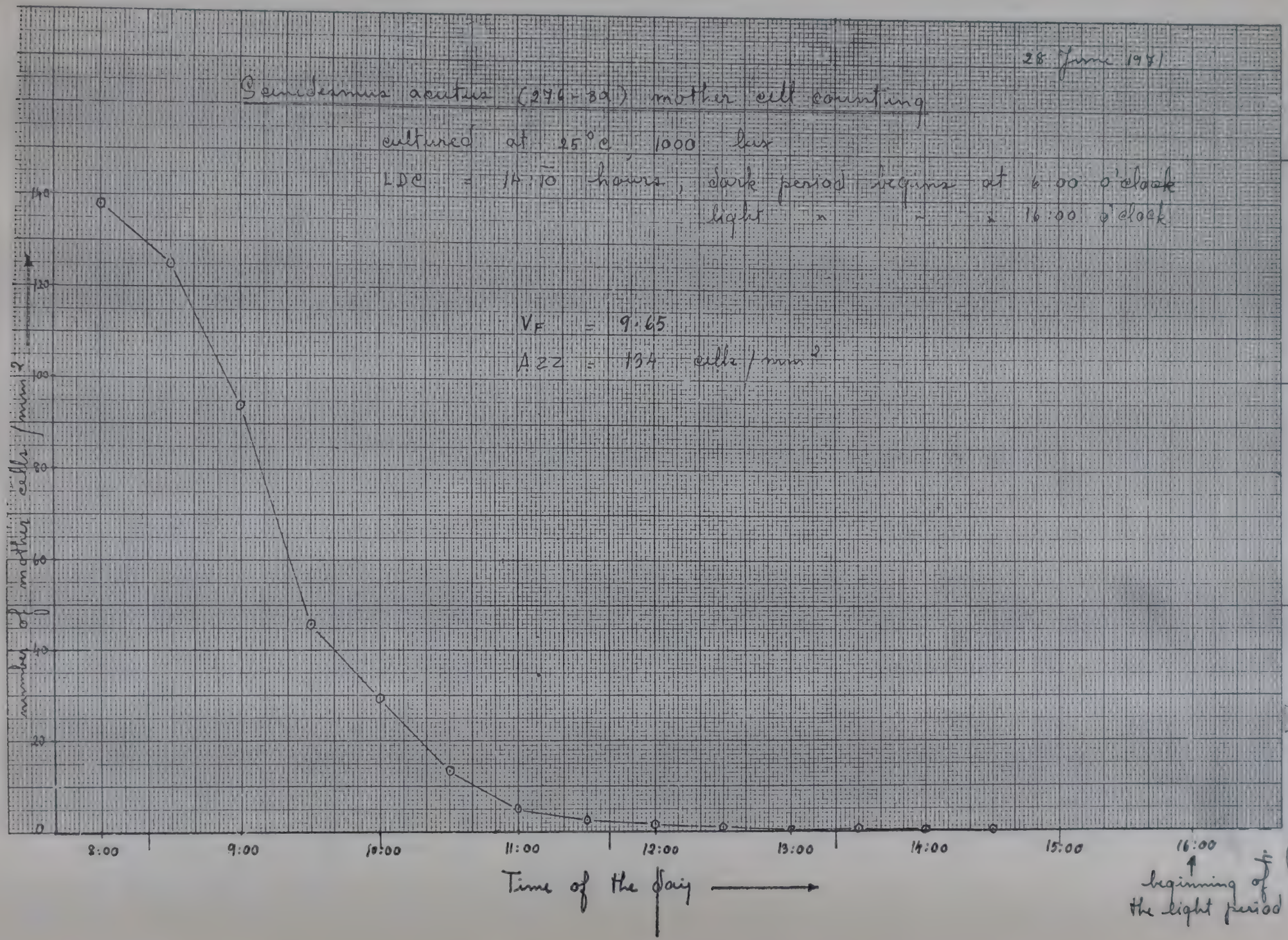
Date	Time	Number of mother cells/8 mm.^{2}			Number of cells/mm.^{2}	Remarks
		I	II	Average		
15.6.71	8 : 00	613	666	639	80.0	
	8 : 30	628	577	604	75.5	Start releasing the autospores.
	9 : 00	532	515	523	65.4	
	9 : 30	220	257	238	30.4	
	10 : 00	171	151	161	20.1	
	10 : 30	83	76	79.5	10.0	
	11 : 00	57	58	57.5	7.2	
	11 : 30	43	48	45.5	5.7	
	12 : 00	28	34	31.0	4.0	begining of the light period.


Chlorella furca (211-8b)
mother cell counting
15 June 1971
cultured at 30°C, 1,000 lux
LDC = 16:8 hours, dark period begins at 4:00 p.m.
light " " " 12:00 "
VF = 20.40
AZZ = 33 cells / mm²
number of cells / mm²
0
10
20
30
40
50
60
70
80
8:00
8:30
9:00
9:30
10:00
10:30
11:00
11:30
12:00
Time of the day
beginning of the light period
MADE IN GERMANY
A4 210x297 mm

For *Scenedesmus acutus* (276-3a), the condition was set at 25°c, light-dark cycle of 14 : 10 hours; the light period started at 16 : 00 and the dark one at 6 : 00 o'clock. Samples were also collected every 30 minutes starting from 8 : 00 o'clock and mother cells were counted. For this strain the autospores seemed to be released earlier because when the sample was taken at 8 : 00 o'clock some of the autospores were already released. The releasing of the autospores lasted about 4 1/2 hours and finished about 12 : 00 or 4 hrs. before the light period began.

In this culture less than 1% of mother cells left which could be concluded that the culture was complete synchrony.

Date	Time	Number of mother cells/8 mm.^{2}			Number of cells/mm.^{2}	Remarks.
		I	II	Average		
28.6.71	8 : 00	1,082	1,122	1,104	138	With 3 autospores/mm.^{2}
	8 : 30	966	1.038	1,002	125	with 20 autospores/mm.^{2}
	9 : 00	861	640	750	94	
	9 : 30	289	445	367	46	
	10 : 00	230	241	235	29.4	
	10 : 30	117	120	116	13.5	
	11 : 00	43	40	41	5.1	
	11 : 30	18	21	19	2.4	
	12 : 00	14	8	11	1.4	
	12 : 30	10	6	8	1.0	
	13 : 00	4	2	3	0.4	
	13 : 30	3	4	3.5	0.4	
	14 : 00	2	4	3	0.4	
	14 : 30	2	0	1	0.1	
	15 : 00	0	1	0.5	0.0	
	15 : 30	0	0	0	0.0	
	16 : 00	0	0	0	0.0	beginning of the light period.


28 June 1981
Semidesmus acutus (294-80) mother cell counting
cultured at 25°C, 1000 lux
LDC = 14:10 hours, dark period begins at 6.00 o'clock
light " " " 16.00 o'clock
V_F = 9.65
AZZ = 134 cells/mm²
number of mother cells/mm²
0
20
40
60
80
100
120
140
8:00
9:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
Time of the day
beginning of the light period
MADE IN GERMANY
A 4 210x297 mm

8. Photographical techniques.

Practice on microscopic photography and the way how to develop the film and also printing pictures for scientific purposes.

9. Study of cell development of Scenedesmus.

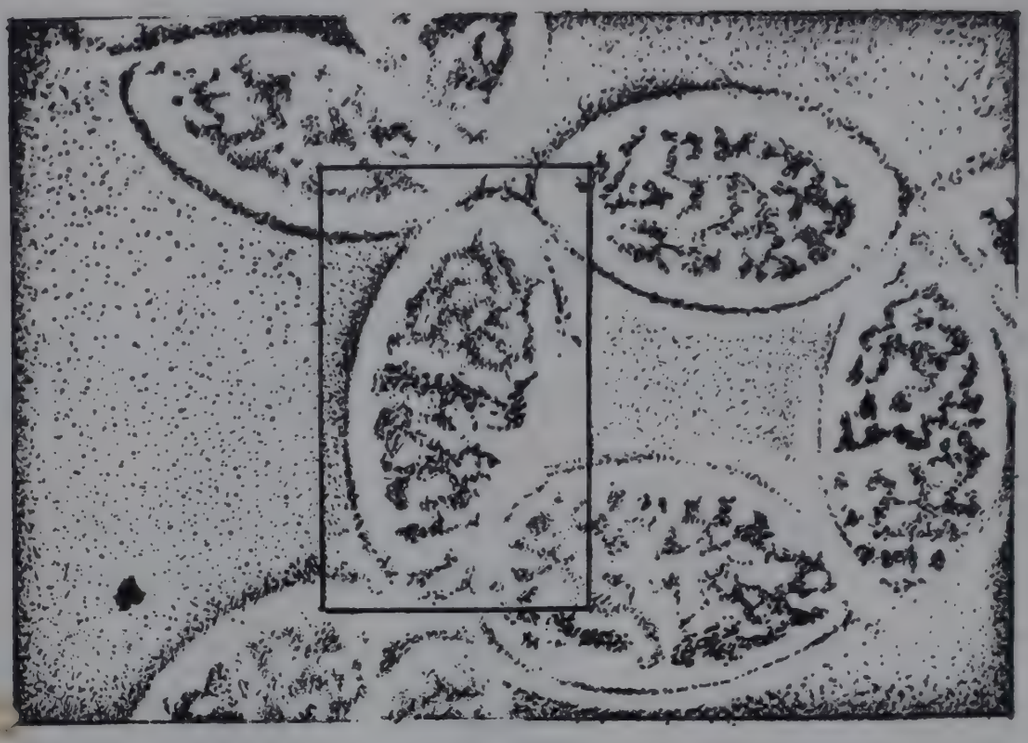
Scenedesmus acutus (276-3a) was studied for cell development for one life cycle during 24 hours. Microscopic photography was made for various stages of the development.

Cell division begins at 5 : 30 o'clock or half an hour before the beginning of the dark period. The first division is in a transversed plane dividing into a 2-celled stage.

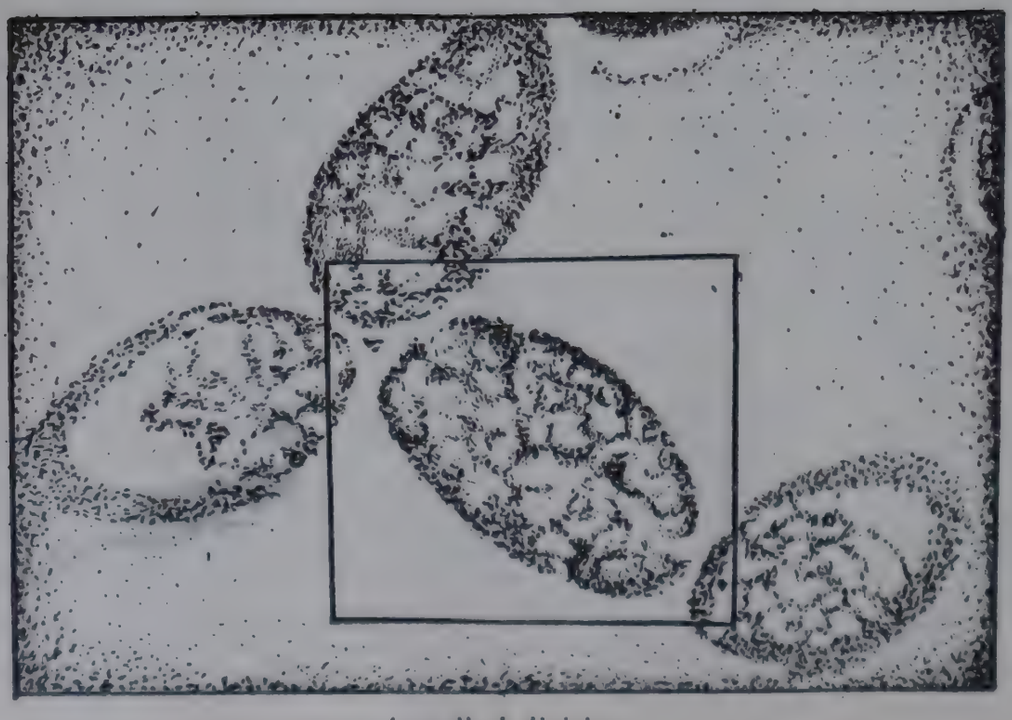
The second one is in a vertical plane which is perpendicular to the first one and becomes a 4-celled stage. The third division is in a transvered plane again and happens to be an 8-celled stage follows by a cell-wall formation which forms an octrad. The step of cell division takes place approximately 2 hours.

The autospores start their releasing at 7 : 30 and finished at 12 : 00 o'clock or 4 hours before the end of the dark period. Daughter coenobium of 8 cells is liberated by the rupture of the mother cell membrane and seperates into 8 single daughter cells. This step occurs within a short time. During the light period only the growth of cell happens. The different in size occurrs but the measurement on the cell size have not been done.

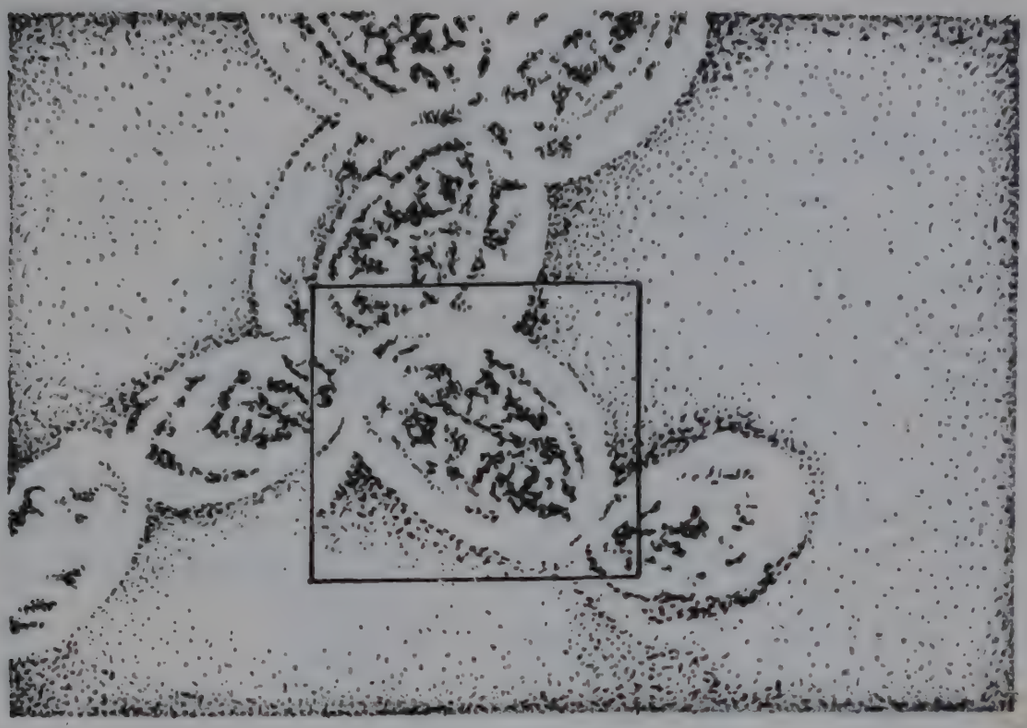
It can be said that this culture was very well synchronized, only very few mother cells left after finishing of the autospores releasing.



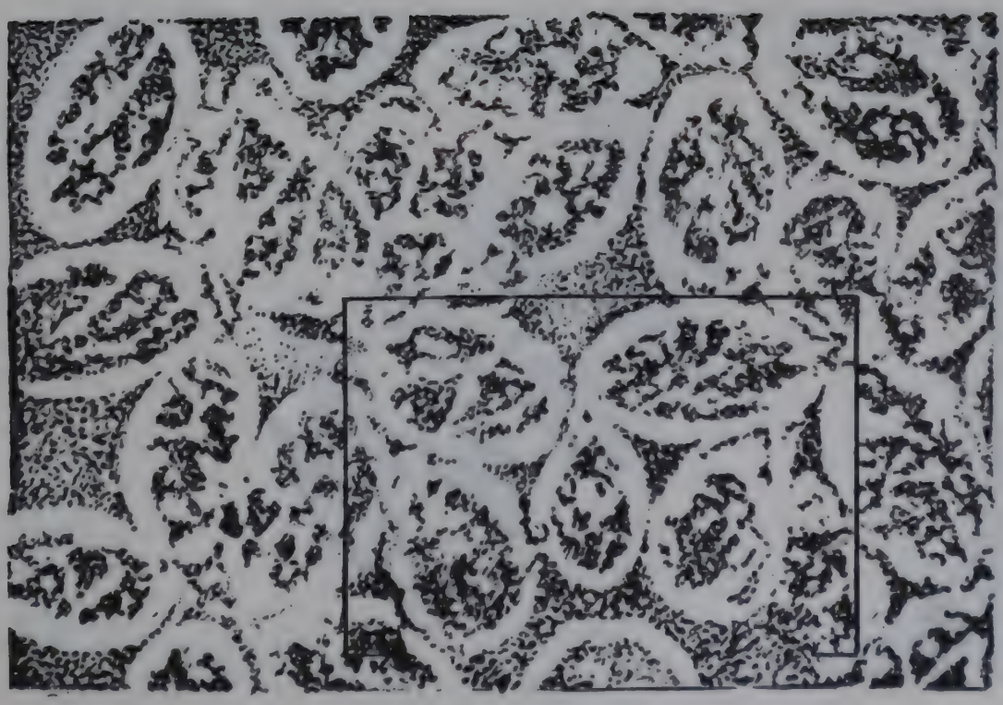
2—celled division



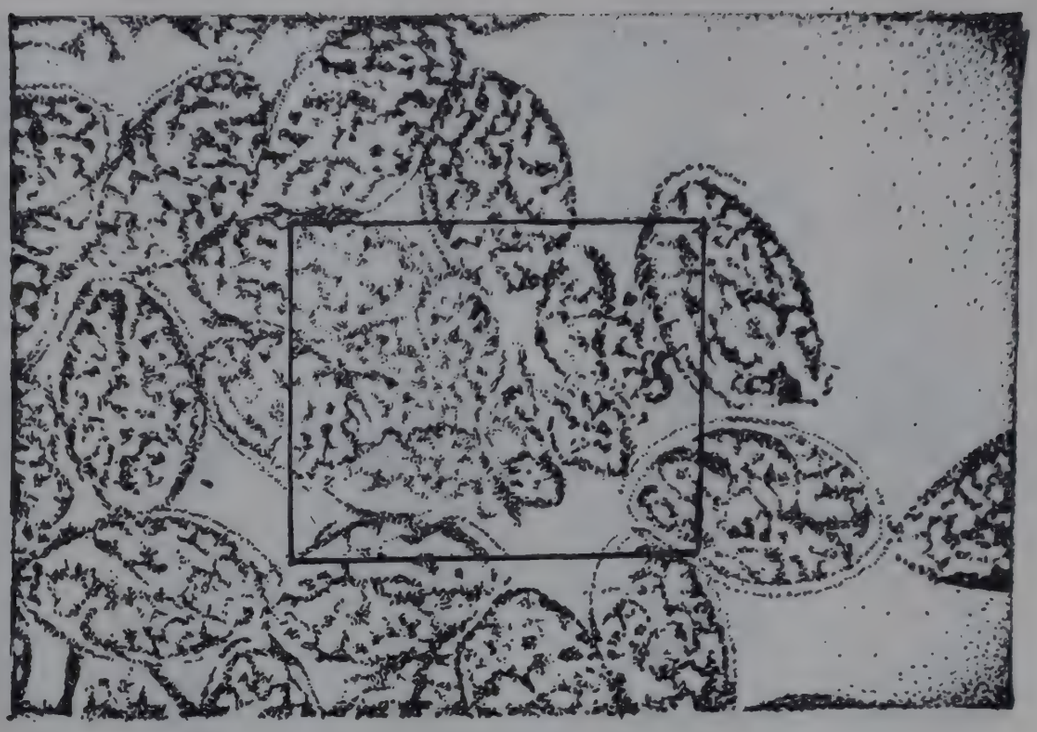
4—celled division



8—celled division.



octrad



autospores releasing



daughter coenobium

Conclusion and comments

From the training program we had learned about the laboratory techniques and how to handle the experiment. In order to make the training program more successful, one of the staff member should concentrate entirely on the supervision of the training program. Much time was lost because we were lacking an ordinary advisor.

The discussion with the staff members about our experimental results was found to be unsatisfactory, since too little time was devoted to this important part of the program.

We also feel that a precise training schedule should have been at the beginning of the training period, we could have worked more efficiently.

– ❀ –



ก้าวไปกับอาหาร

รวบรวมและเรียบเรียงโดย

. อารีย์ สาริกะวณิช .



เด็กสาหร่าย

โดยอาชีพแล้วโภชนการมักจะค้นพบอาหารแปลก ๆ ใหม่ ๆ อยู่เสมอดังเช่นเมื่อเร็ว ๆ นี้ นักวิทยาศาสตร์ผู้มีชื่อเสียงทางด้านอาหาร ซึ่งเป็นสมาชิกกลุ่มแนะนำอาหารโปรตีนขององค์การเกษตร ได้ทดลองทำขนมเค้กฉาบน้ำตาล ซึ่งแป้งทำขนมเค้กทำด้วยสาหร่ายสีเขียวเก็บจากสระในเม็กซิโก

ออกจะแปลกประหลาดที่นักวิทยาศาสตร์เรียนรู้และปรับปรุงสาหร่ายพันธุ์สไปรูลินาจากพวกอนารยชน กล่าวคือชาวกาเม็นบู ซึ่งอาศัยอยู่ตามชายฝั่งทะเลสาบชาดในอาฟริกากลาง ได้นำสาหร่ายตากแห้งมาผสมกับอาหารหลักใช้รับประทานกันมาแต่โบราณกาล โภชนากรได้ทราบวิธีรับประทานอาหารนี้ ก็หลังจากที่ได้สำรวจพบว่าชาวกาเม็นบูแปดหมื่นคนมีร่างกายแข็งแรงดีโดยไม่มีใครเป็นโรคขาดอาหารสักคนเดียว โภชนากรของเอฟเอโอ ผู้สำรวจการผลิตสาหร่ายจากทะเลสาบชาด พบว่า นอกจากสาหร่ายนี้จะมีไวตามินต่าง ๆโดยเฉพาะ เอ และ บี ๑๒ แล้วยังมีโปรตีนถึง ๖๔% ด้วย

สถาบันบีโตรเลียมแห่งฝรั่งเศสสนใจสาหร่ายนี้มาก และเสาะหาประเทศที่มีลักษณะอากาศใกล้เคียงกับทะเลสาบชาดเพื่อทำการเพาะเลี้ยงสาหร่ายดังกล่าว จากนั้นไม่นานสถาบันนี้ทราบว่าชาวแอซเทคแห่งเม็กซิโกก็รับประทานสาหร่ายนี้เช่นกัน ดังนั้นจึงได้เพาะเลี้ยงสาหร่ายจากทะเลสาบชาดขึ้นในโรงงานทดลองของเม็กซิโกและอัลยีเรีย ซึ่งก็ได้ผลผลิตดีด้วย โดยสระเลี้ยงสาหร่ายขนาด ๒๐ เอเคอร์ สามารถผลิตสาหร่ายได้ ๑ ตันต่อวัน สถาบันนี้คาดการณ์ไว้ว่า ถ้าสาหร่ายใช้เป็นอาหารผสมได้ถูกปากคนรับประทานแล้ว โรงงานก็จะผลิตออกจำหน่าย ๑๐,๐๐๐ ตันต่อปี และจะขายโปรตีนบริสุทธิ์ที่สกัดจากสาหร่ายในราคา ๔๕ เซ็น ต่อ ๑ กก. มีข่าวที่น่ายินดีว่า สาหร่ายนี้อาจใช้แทนนมสำหรับเลี้ยงเด็กได้ด้วย.

ถั่วเหลืองยังครองแชมป์โปรตีน

ถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพดีที่สุด โรงงานอุตสาหกรรมถั่วเหลืองของสหรัฐอเมริกาได้ผลิตผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองออกจำหน่ายไปทั่วโลกมากกว่า ๑๘ ล้านตันต่อปีแล้ว

โปรตีนแผ่นซึ่งทำจากถั่วเหลืองจำหน่ายไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก โดยใช้เป็นอาหารโปรตีนสำหรับเลี้ยงหมู และเลี้ยงสัตว์อื่น ๆ ถึงแม้จะมีอาหารอื่น ๆ อุดมด้วยโปรตีนเพิ่มขึ้นทยอยตามหลังผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองนี้ก็ตาม แต่ก็หวังไม่ได้ว่าอาหารเหล่านี้จะมีโปรตีนเลี้ยงมนุษย์เป็นร้อย ๆ ล้านคนดีเท่ากับถั่วเหลือง

ที่ว่าถั่วเหลืองมีคุณค่ามากก็เพราะอุดมด้วยโปรตีนนี่เอง ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองมีกรดอะมิโนที่สำคัญทั้งแปดตัวซึ่งเป็นประโยชน์แก่ร่างกายจะขาดเสียมิได้ และโปรตีนจากถั่วเหลืองนี้นับว่ามีอะมิโนแอซิดที่ดีเลิศซึ่งจะพบได้ในข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว-บาร์เล่ย์ฯลฯ ซึ่งเมล็ดธัญพืชเหล่านี้มักจะนำเอาไปเลี้ยงสัตว์ ๆ เสียส่วนมาก

ถั่วเหลืองให้อาหารโปรตีนที่มีประสิทธิภาพ และมีบทบาทสำคัญต่อโลกเกษตรกรรมมาก เป็นเพราะว่าถั่วเหลืองช่วยแก้ปัญหาของประเทศต่าง ๆ ที่ต้องการเนื้อ นม เป็ด ไก่ ไข่ เพิ่มขึ้นได้ จึงไม่มีอาหารโปรตีนอันใดที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์ดีเท่ากับถั่วเหลือง

โปรตีนแผ่น

ถั่วเหลืองหนัก ๖๐ ปอนด์ จะใช้อาหารธรรมดา ๆ ได้เกือบ ๔๗ ปอนด์ ต่ำกว่า ๑๑ ปอนด์ เล็กน้อยเป็นน้ำมัน ที่เหลือเป็นความชื้นที่ระเหยหายไป

ขั้นแรกผู้ผลิตจะทำความสะอาดถั่วเหลืองก่อน ขจัดสิ่งสกปรกที่ปะปนมากับถั่วเหลืองออกโดยใช้เครื่องร่อนชนิดพิเศษ จากนั้นทำให้เมล็ดถั่วเหลืองแตกเป็นชิ้น ๆ และให้เปลือกหลุดออก โดยควบคุมระดับความร้อนและความชื้นของถั่วเหลืองที่เป็น

ชิ้นเล็ก ๆ นี้ไว้ให้สม่ำเสมอ จนกระทั่งเครื่องหมุนถั่วเหลืองออกมาเป็นแผ่น ซึ่งแผ่นโปรตีนนี้จะกลายเป็นอาหารต่อไป

ส่วนน้ำมันถั่วเหลืองจะละลายจากโปรตีนแผ่นโดยเครื่องสกัดน้ำมันชนิดพิเศษ ในขั้นแรกนี้จะได้ผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ ๒ อย่าง ซึ่งแยกออกจากกัน คือ น้ำมันและโปรตีนแผ่น โปรตีนแผ่นจะถูกส่งไปยังเครื่องอบแห้ง ในขณะที่น้ำมันถั่วเหลืองดิบจะเข้าเครื่องสกัด แล้วผลิตน้ำมันใสเพื่อให้รับประทานได้

ก่อนที่โปรตีนแผ่นจะกลายเป็นอาหารรับประทานได้จะต้องอบแห้งด้วยเครื่องพิเศษ ซึ่งเครื่องนี้สามารถรักษาคุณค่าของโปรตีนในถั่วเหลืองไว้ได้มากที่สุด โดยเครื่องอบแห้งนี้จะควบคุมมิให้ความร้อนทำลายวิตามินต่าง ๆ และอะมิโนแอซิคที่สำคัญ ๆ ไป เมื่อโปรตีนแผ่นได้อบแห้งแล้วนำไปทำให้เย็น และเตรียมขนส่งเพื่อเป็นอาหารเสริมโปรตีนต่อไป



สารบัญ
Contents

หน้า

— ข่าว (NEWS) 1

— จากเอกสารและหนังสือพิมพ์ 3

— ฉลากกระป๋อง... 9
อุดม กาญจนปกรณชัย

— อาหารและโภชนาการ... 13
บทความโทรทัศน์

— อาหารจากพืชและสัตว์ ภาคที่ 1 อาหารจากพืช 21
อมร ภูมิรัตน

— The Rationale for Intensified Crop Protection Programs
in Developing Nations 31
J.L. Apple

— ก้าวไปกับอาหาร 41
อารีย์ สาริกะวณิช

— เครื่องดื่มทำจากแป้งถั่วเหลืองซึ่งไม่สกัดไขมันออก 43
ประชา บุญญธิรกูล

ข่าว

NEWS

แต่งตั้งรองผอก. สถาบัน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้แต่งตั้งศาสตราจารย์ คุณชวนชม จันทรเปารยะ หัวหน้าภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร เป็นรองผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารอีกตำแหน่งหนึ่ง เพื่อแบ่งเบาภาระงานตามโครงการต่างๆ ตลอดจนการติดต่อประสานงานทั้งภายในและภายนอกสถาบัน ทั้งนี้ตั้งแต่วันที่ ๑๒ มกราคม ๒๕๑๕ เป็นต้นไป

ปลาหมึกบรรจุห่อ

เมื่อวันที่ ๒๔ มกราคม ๒๕๑๕ ทางสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ให้ความช่วยเหลือแก่ห้างหุ้นส่วนจำกัดยูเนียนบางกอกเทรดดิ้งในการผลิตผลิตภัณฑ์ปลาหมึกบรรจุห่อ เพื่อเป็นผลิตผลภายในประเทศ

สังเกตการณ์ด้านอาหาร

แผนกโภชนาการวิทยาลัยวิชาการศึกษาพระนครได้ส่งนิสิตของวิทยาลัยมาสังเกตการณ์ปฏิบัติงานด้านอาหารกลางวันที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ทั้งนี้เพื่อให้นิสิตมีประสพการณ์ทางด้านการปฏิบัติงานอาหาร ทางวิทยาลัยจะส่งนิสิตมาฝึกงานเฉพาะวันอังคาร วันละ ๕ คน ในเวลา ๙.๐๐—๑๓.๐๐ น. เป็นเวลา ๔ สัปดาห์ เริ่มตั้งแต่วันอังคารที่ ๑๑ มกราคม ถึงวันที่ ๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๑๕ นี้

เงินอุดหนุนนิสิตผู้ขาดแคลน

เนื่องในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ศกนี้ เป็นวันสถาปนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทางคณะต่างๆ ได้นำพวงมาลามาคารพสักการะต่ออนุสาวรีย์ของคุณหลวงสุวรรณ วาจกกสิกิจ สำหรับปีนี้ทางสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ได้ใช้ธนบัตรจัดเป็นพุ่มดอกไม้สักการะเป็นจำนวนเงิน ๒,๐๐๐—บาท หลังจากเสร็จสิ้นงานแล้ว เงินจำนวนนี้จะให้เป็นเงินอุดหนุนแก่นิสิตผู้ขาดแคลน และทางสถาบันฯ จะถือปฏิบัติไปเป็นประจำทุกปี.

Deputy Director of the Institute Appointed.

Kasetsart University has appointed Professor Khun Chuanchom Chantarapaoraya, Head, Department of Home Economics, Faculty of Agriculture, to the position of Deputy Director of the Institute of Food Research and Product Development in addition to her regular position in order to alleviate the amount of work brought about by various programes, as well as to act as coordinator between the Institute and external institutions. The appointment is to take effect as from January 12, 1972.

Cuttlefish in Package.

On January 24, 1972, the Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, gave assistance to Union Bangkok Trading Co. Ltd. in producing packaged cuttlefish so as to make it a product within the country.

Nutritional Observation.

The Nutrition Section of Pranakorn College of Education has sent some of their students to observe luncheon preparation at the Institute of Food Research and Product Development. The purpose was for the students to gain some experience on food preparation. Five students were sent for training each Tuesday from 9.00 a.m. – 13.00 p.m. for a period of four weeks beginning on Tuesday, January 11, 1972 and ending on February 1, 1972.

Grant for the Needy Students.

As February 2, 1972 was the anniversary of the establishment of Kasetsart University, various faculties brought wreaths to pay respect to the monument of Luang Suwan Wajok Kasikit. This year the Institute of Food research and Product Development arranged 2,000 baht worth of banknotes into a flower bush for the purpose. After the ceremony the money was given as grant to needy students and the Institute will regard this gesture as an annual practice.

...r the leadership ...
...o give them the best assistan...
disease unknown to the general public
...ldren could not believe that there were ways
...ne of the most difficult tasks for the social workers
the children come to the clinic and to the hospital ...
...me, having finally decided to give the social workers a cha...
...een came regularly and these were given transportation to th...
o–therapy, ... and ... volunteers to...
...; them.
...e Foundation for the Welfare of the Crippled was founded and re...
...ic minded citizens, chaired by Princess Prem Purachatra. Miss
the adviser and took charg... the op...ation of the Foundation. Th
...ny room in one of the b...ings in the Department of Public W
consisted of one social worker and one bus driver. Various forms of s
...he Crippled such as interviewing and counselling, home visits, regis...
...on to hospi... Medical examination ... ...ven by sp...
Hospital an... ...e social
treatment period. Bedside elementary education was give...
... Siriraj Hospital. The volunteers organized outings and partie...
...rs were called at intervals to give them information conc...
... children. All these important tasks began in those ...
...ay.
...ncess Mother graciously accepted the Fo...
...ion being firmly established, ma...
...ing" was constructed for ...

เชลล์ชวนชิม

โดย "ถนัดศอ"

เนื่องในวาระวันปีใหม่ ๒๕๑๕ ขออำนาจคุณพระศรีรัตนตรัย และพระสยามเทวาธิราช จงบันดาลให้ท่านผู้เป็นแฟนเชลล์ชวนชิมทั้งหลาย จงประสบแต่ความสุขกายสบายใจ คิดสิ่งใดให้สมดังปรารถนาทุกอย่างไป ตลอดปีเทอญ

เมื่อฉบับก่อนได้แนะนำของขวัญปีใหม่ ส่วนใหญ่เป็นจำพวกขนมไทย ๆ ทั้งอย่างแห้งและอย่างสด ไม่ได้เอ่ยถึงของกระป๋องบ้างเลย มาเพิ่งได้เมื่อเห็นกระเช้าของขวัญวางอยู่เกลื่อนตามร้านเครื่องกระป๋องจึงได้สติ และขอแนะนำเครื่องกระป๋องของไทยไว้ในครั้งนี้ ซึ่งดูเหมือนจะสายไปสักหน่อยแล้ว เพราะผู้ที่เลือกซื้อกระเช้าของขวัญก็คงซื้อกันเรียบร้อยไปแล้วเป็นส่วนมาก จึงขอตั้งความหวังไว้สำหรับผู้ที่ยังไม่ได้ไปซื้อ ถ้าหยิบสยามรัฐฉบับนี้ขึ้นมาอ่านก่อนปีใหม่ ก็คงพอมีประโยชน์ทันท่วงทีบ้าง

เครื่องกระป๋องของไทยนั้น ในปัจจุบันนี้มีคุณภาพไม่แพ้ของนอก และจะเหนือกว่าด้วยเรื่องรสชาติ และความใหม่ของอาหารในกระป๋องอีกด้วย ไม่ได้ค้างเดือนค้างปีเหมือนของนอก นับว่าปลอดภัยในการบริโภคอย่างไม่ต้องสัย

โรงงานผลิตเครื่องกระป๋องที่ใหญ่ที่สุดของไทยนั้นก็ คือ องค์การอาหารสำเร็จรูป หรือที่เรารู้จักกันในนาม อ.ส.ร. เครื่องกระป๋องของ อ.ส.ร. นี้มีอาหารมากมายหลายชนิด มีทั้งของกินที่ปรุงรสชาติแบบฝรั่ง เช่น คอนบีฟ แฮม ไส้กรอก และมีทั้งของกินอย่างไทยเราอีกสาระพัดอย่างทั้งคาวหวาน จะจาระไนมาให้พ่ำเล่นดีกว่าอยู่เปล่า ๆ ก็ยังได้อย่างจำพวกแกงนั้น ยักย้ายเป็นหลายกระบวน แกงเขียวหวาน พะแนง แกงเผ็ด กะหรี่ มัสหมั่น จำพวกผัดก็มีทั้งผัดเผ็ดและผัดไม่เผ็ด จำพวกเครื่องจิ้มนั้นมีน้ำพริกสด น้ำพริกผัด ไปจนชั้นกระทั่งปลาร้า ของหวานก็มีให้เลือกเหมือนกับยกถาดขนมมาวางตรงหน้า สมมติว่าเราจะจัดสำหรับอาหารไทยขึ้นสักมื้อ โดยใช้แต่เครื่องกระป๋องทั้งหมดก็จะทำได้อย่างง่ายดาย เพียงแค่เลือกอาหารแล้วเบิดกระป๋องใส่จานใส่ชามเข้าเท่านั้น ก็จะได้สำรับโอชารสทั้งคาวหวานในชั่วเวลาพริบตาเดียว

ขอได้โปรดแวะไปยังร้าน อ.ส.ร. ราชดำเนินสักวันใกล้ ๆ กองสลากนั่นแหละเข้าไปแล้วจะลานตาเลือกหาอะไรแทบไม่ถูก เพราะมันมากมายหลายสิ่งจริง ๆ จะบอกให้

อีกแห่งหนึ่งนอกจาก อ.ส.ร. ก็มีสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ที่แห่งนี้เป็นหน่วยเล็ก ๆ แต่ทดลองผลิตอาหารกระป๋อง

อาหารบรรจุขวดจากพืชผลสด ๆ ออกมาหลายอย่าง ส่วนใหญ่มักจะมุ่งไปในเรื่องคิดค้นการถนอมอาหารด้วยวิธีต่าง ๆ มากกว่า ผลิตภัณฑ์ที่ทำออกมาแพร่หลายก็มี กะทิกระป๋อง และกะทิบรรจุหลอดแบบยาสีฟัน เวลาจะต้องการน้ำกะทิก็มีสูตรบอกการผสมอย่างข้นอย่างใสไว้อย่างเรียบร้อย

นมถั่วเหลืองหรือที่เราเรียกกันว่าน้ำเต้าฮู้ ก็เอามาบรรจุกระป๋องปิดฉลากสวยงาม กระป๋องหนึ่งเอามาเติมน้ำตามส่วนแล้วจะกินได้ถึง ๗ คน โดยเสียเงินเพียงกระป๋องละ ๓.๕๐ บาท เท่านั้น

สำหรับคนที่ไม่กินเนื้อสัตว์ กินแต่พืชผักแบบกินเจ ที่นี่เขาก็ผลิตเนื้อเทียมที่ทำด้วยโปรตีนจากพืชใส่กล่องขายหลายขนาด เวลาจะปรุงก็เอาโปรตีนมาต้มให้เดือดเข้าเจ้าเนื้อเทียมก็จะพองขึ้นอีกหลายเท่า ต่อจากนั้นก็เอามาผัดมาแกงพะแนงฉู่ฉี่ตามใจชอบ สำหรับคนที่ไม่เคยรู้รสเนื้อเทียมว่าเป็นอย่างไร เขาก็มีเนื้อเทียมอย่างที่ปรุงเป็นกับข้าวไว้แล้วให้ลอง มีทั้งผัดพริก ผัดใบกะเพรา ผัดพริกขิง ผัดราดหน้าด้วยราคากระป๋องละ ๓ บาท

ของเหล่านี้เป็นของที่มีประโยชน์มากสำหรับคนที่กำลังมีอาการไขมันในเลือดสูง หรือในรายที่ต้องการลดความอ้วน เราจะจัดกระเช้าของขวัญด้วยของเหล่านี้ล้วน ๆก็ยังได้ และจะได้กระเช้าโตเบ้อเริ่มจากแหล่งผลิตแห่งนี้ ซึ่งจะไปเลือกซื้อได้ ในมหาวิทยาลัยเกษตรบางเขน โดยตรงไปที่ตึกเศรฐศาสตร์ และเลี้ยวไปข้างหลังตึกจะเห็นป้ายบอกที่จำหน่ายได้อย่างชัดเจน

ของในกระเช้าคงมี นม ถั่วเหลืองกระป๋อง โปรตีนเกษตร บะหมี่กล่อง แตงไทยดอง เงาะ และสับปะรสแช่อิ่ม น้ำส้มคั้น น้ำสับปะรสคั้น เนื้อเกษตร (เนื้อเทียม) ปรุงเป็นอาหารสำเร็จหลาย ๆ อย่าง ปลาทูน่ากระป๋อง ปลามาลินกระป๋อง คุ้ก-กี้ถั่วเหลือง กะทิกระป๋อง กะทิหลอด เพียงเท่านี้ก็เกินกระเช้าไปแล้ว และถ้าจะให้กระเช้านี้สมบูรณ์ขึ้นไปอีก ต้องตรงไปที่ตึกเคหกรรมศาสตร์ที่อยู่ใกล้ ๆ กันนั้น ตรงไปชั้นบนที่ห้องธุรการขอซื้อแยมผลพืช ที่ทำจากลูกท้อของชาวเขาบนดอยสูง ซึ่งเจ้าหน้าที่ของโครงการพระบรมราชานุเคราะห์ช่วยเหลือชาวเขา เป็นผู้นำมาบรรจุขวดและเผยแพร่ในกรุงเทพฯ สักขวดสองขวด ใส่ลงไปในกระเช้าด้วย ผู้ที่ได้ลิ้มรสจะติดใจจนต้องตามมาซื้อด้วยตนเองแน่นอน

เท่าที่จาระไนมาทั้งหมดนี้ คงพอจะหลับตาเห็นภาพกระเช้าของขวัญจากผลิตภัณฑ์ของสถาบันค้นคว้าทางอาหารแห่งนี้ได้แล้วว่าหน้าตาเป็นอย่างไร ขอได้โปรดรีบไปจัดของจริงเสียในเร็วไว อย่าให้ล่วงเลยวันปีใหม่ไปได้เป็นอันขาด มิฉะนั้นแล้วจะต้องรอไปอีกถึงหนึ่งปีเต็มทีเดียว

(จากสยามรัฐสัปดาห์วิจารณ์ 2 มกราคม 15)

ไทยรัฐ

หน้า 4 วันที่ 13 มกราคม 2515



หอสมุดวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิจกรรมการกิน

นิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดกิจกรรมพิเศษด้านค้นคว้าและพัฒนา ผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งจัดแสดงให้ชมที่สมาคมนักหนังสือพิมพ์ หน้าวชิรพยาบาล เมื่อเย็นวันที่ 10 มค. นี้

NOTES FROM THE
DIRECTOR OF THE NORTHERN DIVISION

Issue 1057
January 14, 1972

Catalytic Hydrocarboxylation of Oleic Acid. A highly selective catalyst has been developed by E.N. Frankel (OC), with the assistance of F.L. Thomas (OC), that will convert oleic acid to 9 (10)—carboxystearic acid in high yields. Hydrocarboxylation of oleic acid with water and carbon monoxide occurs at 4,000 p.s.i. and 150° C. This procedure is a more efficient route to carboxystearic acid than the two—step hydroformylation—oxidation process developed previously by OC (Issue 993); the new method is now being extended to polyunsaturated vegetable oils. Applications under investigation for carboxy acids include lubricants, plasticizers, coatings, and polyamides.

Collaborative Analysis of Amino Acids in Soybean Meal. During the past 3 years, Dr. John Cowan (OC) And James Cavins (CPP) have participated in a collaborative study, sponsored by the National Soybean Processors Association, on amino acid analysis of soybean meal. NSPA came to us after studies by a leading analytical laboratory indicated that more research was needed for reproducible results. Company members cooperating with us were Central Soya, Procter & Gamble, Swift, and Ralston Purina. Analysts at NMN included Mrs. M.B. Pearl (IC), V.R. Piscitelli (CPP), and D.J. Sessa (OC).

Hydrolysis procedures, sample mesh size, and laboratory variations were all evaluated statistically, as well as special procedures for cystine and tryptophan. Relative standard deviations were highest for cystine, methionine, ammonia, and valine. Normalization of results to 95% nitrogen recovery had only a small effect on statistical analysis of the data. Special analytical procedures for cystine did not agree, whereas those for trytophan agreed very well. Results of this study, reported at the 1971 American Association of Cereal Chemists Meeting in Dallas, Texas (Issue 1049), are to be published in the *Journal of the Association of Official Analytical Chemists.*

Thai Contribution. January 7 ended the specialized training of Mrs. Lavanaya Kraidej, who arrived here on September 15 under AID sponsorship (Issue 1047). For 16 weeks she has been working on soybean fermentations under the

direction of Dr. Hwa L. Wang (FL). Since Mrs. Kraidej was a dairy technologist, she was assigned a research project on fermented soy milk to see what selected lactic acid bacteria could do in producing an acceptable sour product. In Thailand, foods containing lactic acid are not uncommon. After screening a number of strains from our ARS Culture Collection, she found one or two that grew vigorously in soy milk and that made a refreshing yoghurt–tasting product. These studies will result in a short paper.

In addition, Mrs. Kraidej in studying how the soybean residue from making soy milk might be used, prepared an interesting solid–type fermented food. It is believed that this discovery may be patentable. We are pleased that Mrs. Kraidej seemed most happy with her training at NMN. In turn, she allowed us to investigate two areas that we could not have looked at without her enthusiastic help.

She and the other two Thai trainees, Messrs. Pracha Boonyasirikool and Udom Kanchanapakornchai who worked in ED, are leaving for home after visiting the Wenger Mixing Mfg., Sabetha, Kansas.

NMN's Village Process Operations in Thailand. Under the supervision of G.C. Mustakes (ED), the two Thai engineers mentioned above received training in production techniques for extrusion cooking to produce textured vegetable protein and cereal–based protein–enriched foods.

At the Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, Bangkok, they had previously begun using the NMN Village Process and the extrusion cooking process for producing several hundred pounds of full-fat soy flour per day (Issue 1010). This flour was used in a 50% mixture with wheat flour to produce cookies and other bakery goods daily for feeding children in rural areas. Since the University has recently aquired a large X–25 Wenger extruder, the Institute Director Mr. Amara Bhumiratana felt that more intensive training in extruder and soybean technology was needed. The 4 months they spent here served to give them an excellent working knowledge in extrusion operations, analytical procedures for soy proteins, soy beverages, CSM, vegetable oils, protein concentrates and isolates, and fermented foods.

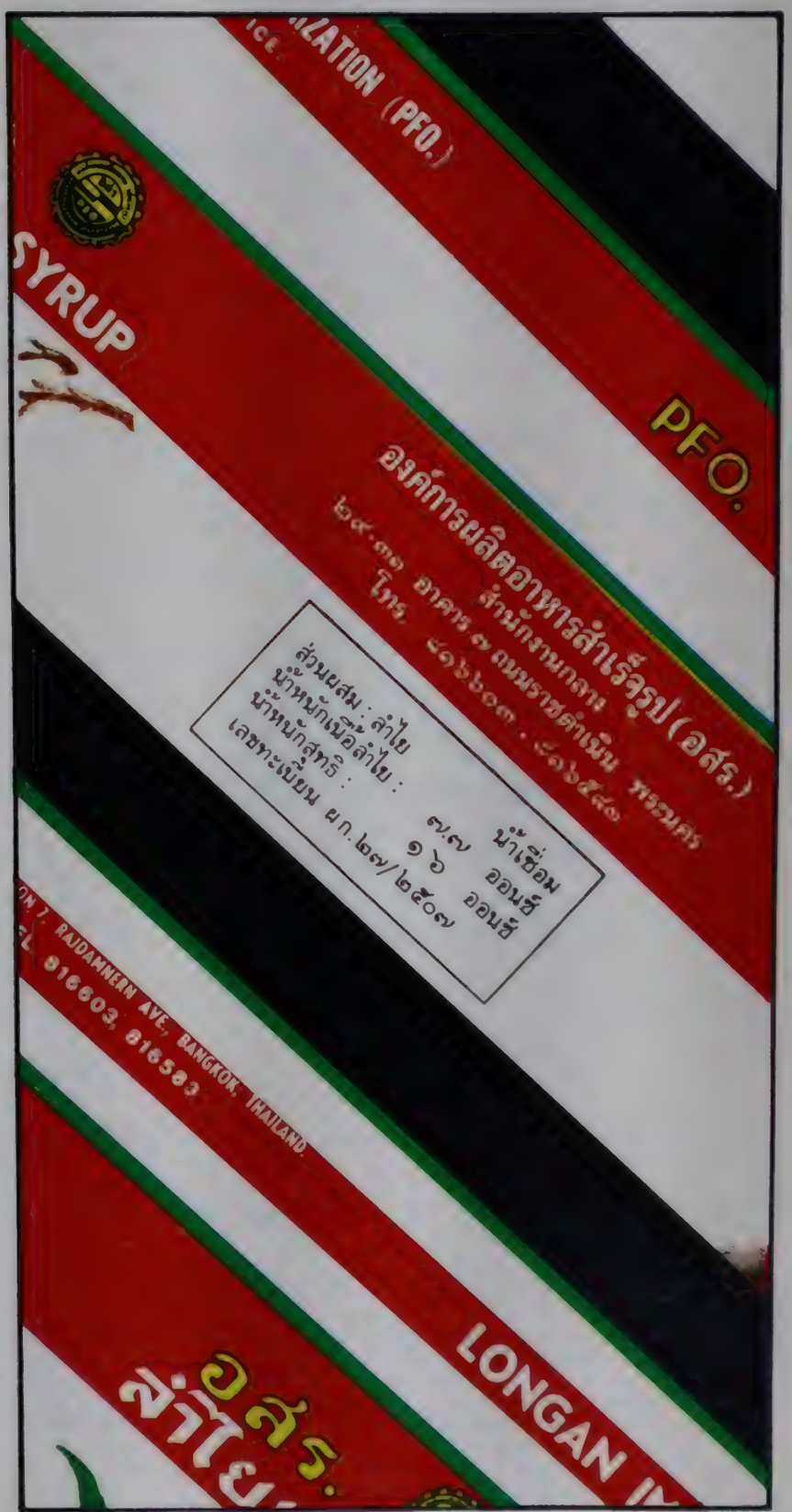
South African Food Technologist. On January 11, Mr. N. C. Darras, R&D Food Technologist of Simba–Quix, a South African snack–food manufacturer located in Isando, Transvaal, discussed processing of cereals by extrusion cooking with Messrs. H. F. Conway, R. A. Anderson, and E. B. Lancaster (ED). Simba–Quix is interested in developing an instant or quick–cooking replacement for the white corn meal that is now the staple item in the diet of South Africa's black population. Any product to be acceptable would have to duplicate the color, flavor, and mouthfeel of the current thick, lumpy, mush product. The effect of extruder operating conditions on the physical properties of the product was the primary concern of Mr. Darras.

NFPA Discusses Paint Specs, **Safety, and Freeze–Thaw Tests.** The Technical Committee of the National Flax–seed Processors Association held a special meeting in Minneapolis, Minnesota, on January 6. Dr. J. C. Cowan reviewed various aspects of OC research, including L. H. Princen's progress on the evaluation of exposed paint films by scanning electron microscope; T. H. Khoe's work on linseed hydroformyl derivatives; W. L. Kubie's studies on linseed oil on concrete; and OC's cooperative effort on edible linseed oil. NFPA's attempts to get relevant freeze–thaw data on its maleic–modified product failed because of poor experimental procedures. Additional work is planned under better controls. The safety data sheet issued by the U.S. Department of Labor concerns storage and handling of all products for coatings and certain related uses. Various aspects involved were considered by the Committee.

Dr. Cowan also conferred with representatives of Cargill and General Mills about the use of soy protein products. These industrials companies recommended increased emphasis on removal of flatus factors, improvement of flavor, and retention or enhancement of functionality.

R. J. Dimler, Director

ฉลากกระป๋อง



อุดม กาญจนปกรณ์ชัย



ฉลากกระป๋อง

เรียบเรียงโดย อุดม กาญจนปกรณ์ชัย

จะออกแบบฉลากกระป๋องให้มีขายได้มาก และผู้ซื้อสามารถจดจำตราได้อย่างไร

ระบบการตลาดก็เหมือนกับการปฏิบัติการธุระกิจอื่น ๆ โดยทั่วไป และได้มีการปรับปรุงเรื่อย ๆ

ปัจจุบันการพัฒนาในด้านการตลาดที่น่าสนใจมากที่สุดอย่างหนึ่งก็คือ ตลาดแบบรวม (supermaket) เพราะตลาดแบบนี้จะเป็นสถานที่รวมบรรดาสรรพสินค้า รวมทั้งสินค้าประเภทเครื่องกระป๋องด้วย ผู้ซื้อจึงสามารถซื้อสิ่งของที่ตนต้องการในสถานที่แห่งเดียว ซึ่งเป็นการประหยัดเวลาและเงินทองในการเดินทางได้อย่างมาก

แม่บ้านส่วนมากพิถีพิถันรอบคอบ เธอจะเลือกซื้อแต่สิ่งของซึ่งเป็นที่รู้จักกันดี หรือไม่ก็เป็นสิ่งของที่สดุดตาเธอ ในกรณีอาหารประเภทเครื่องกระป๋อง ลักษณะฉลากที่ปิดกระป๋องอยู่ จะเป็นสื่อชักจูงผู้ซื้อให้เกิดความสนใจ ความสำคัญของฉลากซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีว่าเป็นสิ่งสดุดตาผู้ซื้อ เครื่องกระป๋องจะขายดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับฉลากเป็นสำคัญ ฉะนั้นการออกแบบฉลากให้มีลักษณะดึงดูดใจและล่อตาผู้ซื้อ จึงมีความสำคัญสำหรับผู้ผลิตเครื่องกระป๋อง

เครื่องกระป๋องที่ผลิตในประเทศแถบตะวันออกเฉียงใต้ ฉลากส่วนมากนับว่ายังไม่ได้มาตรฐาน หรือมีลักษณะเด่นถึงขั้นดึงดูดความสนใจ หรือเตะตาผู้ซื้อ หรือประสพความสำเร็จในการขายทั้งนอกและในประเทศ ด้วยเหตุนี้การแนะนำหลักเกณฑ์ในการออกแบบและการทำฉลากสำหรับเครื่องกระป๋อง คาดว่าจะมีประโยชน์ต่อผลิตภัณฑ์ของท่านอย่างมาก ต่อไปนี้จะเป็นข้อแนะนำต่าง ๆ ที่เราควรจะคำนึงถึง

๑. ชื่อตรา ตรา (THE BRAND NAME LOGO)

ขอเริ่มด้วยเรื่องนี้ก่อน เพราะว่ามันเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับท่านที่จะปลูกฝังสินค้าของท่านให้อยู่ในความทรงจำของคุณแม่บ้าน จะเป็นสามัญสำนึกหรือจิตใต้สำนึก

ก็ได้ ชื่อตราสินค้าช่วยทำให้เธอเกิดความมั่นใจและตัดสินใจซื้อสินค้านั้นง่ายขึ้น ด้วยสายตาที่ไปประสพประกอบกับสัญญาลักษณะของตราสินค้าที่จดจำได้ง่าย

การพิมพ์ฉลากแต่ละครั้งควรจะทำตราให้มีขนาด รูปร่าง สี และตำแหน่งแห่งที่ของตราบนฉลาก มีลักษณะเหมือนกันหมดทุกรุ่น การออกแบบตราสัญญาลักษณ์และการตั้งชื่อตรา ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษ ควรจะพิจารณาทุกแง่ทุกมุม เช่น ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในเรื่องศุภฤกษ์ดีงาม หลักทางศาสนา ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเด่นชัดการดึงดูดใจ และต้องมีลักษณะจำง่าย เป็นต้น

๒. แบบฉลาก (THE LAYOUT)

ผลิตภัณฑ์ของท่านผู้ผลิตนำออกวางจำหน่ายในท้องตลาด ฉลากควรจะมีแบบคล้ายคลึงกัน เพื่อว่าผู้ซื้อหรือคุณแม่บ้านสามารถจำได้ทันที เมื่อเพียงเหลือบเห็นแบบผลิตภัณฑ์ของท่านไม่จะวางไว้บนชั้นวางของตามร้านหรือในตลาด

แบบควรมีลักษณะที่ทำให้ผู้ซื้อเกิดความสนใจได้ง่าย ทั้งผลิตภัณฑ์และชื่อของผลิตภัณฑ์ และต้องไม่เปลี่ยนพื้นฐานลักษณะสำคัญของแบบเลย นอกจากนี้ตัวอักษรและการวางรูปฉลากควรจะมีลักษณะเป็นแบบเกี่ยวกันด้วย

๓. สีของฉลาก (COLOUR SCHEME)

ปัจจุบันฉลากได้รับการปรับปรุงและเอาใจใส่ในเรื่องการให้สีกันเป็นอย่างมาก มีบริษัทผลิตอาหารสำเร็จรูปที่มีชื่อเสียงมากแห่งหนึ่งในสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีผลิตภัณฑ์มากกว่า ๖๐ ชนิด ซึ่งเขาใช้สีเหลืองเป็นสีพื้นของฉลากทุกชนิด ดังนั้นเราอาจจะใช้แม่สีหรือสีผสมก็ได้ แต่ควรเป็นสีพื้นที่ดึงดูดความสนใจผู้ซื้อได้เป็นอย่างดี และต้องไม่ทำให้รูปภาพหรือตราเสียความเด่นชัดไป

๔. ภาพประกอบ (ILLUSTRATIONS)

จากการศึกษาเรื่องฉลากมาเป็นระยะเวลานาน เราพบว่ารูปภาพที่ใช้สีสดใสให้มีลักษณะเหมือนของจริง เป็นวิธีดีที่สุดและถูกต้องที่สุด ที่จะช่วยชักนำให้ผู้ซื้อมองเห็นภาพของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุอยู่ภายในกระป๋องได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม เราต้องมั่นใจว่าสีของภาพแสดงผลิตภัณฑ์ในฉลากนั้นจะไม่ทำให้สีพื้นเสียไปด้วย

ภาพประกอบอาจทำเป็นพื้นของฉลากเลย หรือจัดให้อยู่ภายในรูปวงกลมรูปสีเหลืองหรือทำเป็นรูปอื่น ๆ และเขียนขอบด้วยสีเข้มอย่างชัดเจน ภาพประกอบที่ใช้ต้องมีลักษณะดีมาก ถึงขนาดเตาใจผู้ซื้อได้และเร้าใจให้อยากซื้อ ภาพประกอบบางรายได้รับความสำเร็จอย่างงดงาม ขนาดทำให้ผู้พบเห็นน้ำลายไหลได้ทีเดียว

๕. การใช้ฉลากเป็นเครื่องมือช่วยในการจำหน่าย

(THE USE OF LEBELS AS A SALES PROMOTION TOOL)

เราอาจใช้ฉลากประกาศหรือโฆษณาให้เงินรางวัล ลดราคาสินค้า และอื่น ๆ ได้ด้วย โดยการประทับตราหรือเครื่องหมายบอกบนฉลาก ส่วนด้านหลังของฉลากเราก็แจ้งความประสงค์ในการโฆษณาและให้คำแนะนำได้ นอกจากนี้ฉลากยังเสนอตำหรับกับข้าวแบบใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของเราได้ ซึ่งจะทำให้คุณแม่บ้านนำไปทดลองทำดูได้นั้น เป็นวิธีหนึ่งที่กระตุ้นผู้ซื้อผลิตภัณฑ์มากขึ้น

๖. พิจารณาในแง่กฎหมาย (LEGAL CONSIDERATIONS)

ปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ส่วนมากมีพระราชบัญญัติให้อาหารสำเร็จรูปมีฉลากสำหรับประเทศในทวีปยุโรปและอเมริกา มีกฎหมายบังคับผู้บรรจุไว้ให้แสดงข้อความผลิตภัณฑ์ทั้งหมด หรือบางข้อดังต่อไปนี้

ก. ชื่อของผู้บรรจุ

ข. ประเทศผู้ผลิต

ค. น้ำหนักสุทธิ และน้ำหนักแห้ง (หน่วยปอนด์ และกรัม)

ง. ส่วนผสมรวมทั้งรายละเอียดสารที่ใส่ลงไป เพื่อรักษาคุณภาพของอาหาร และสี (ปกติบอกเป็นเปอร์เซนต์)

จ. คุณค่าทางอาหาร

ฉ. วันที่อาหารหมดอายุ

ช. ในบางประเทศกฎหมายบ่งไว้ว่า ข้อความที่เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต้องเป็นความจริง ตัวอย่างเช่นจักรภพอังกฤษมีกฎหมายบังคับให้บอกปริมาณของอาหารบรรจุที่แน่นอน และเป็นจริง

ช. บางครั้งฉลากต้องเขียนบอกราคาและภาษีด้วย แต่การทำเช่นนี้มีข้อเสียเปรียบมาก

ดังนั้นก่อนที่ท่านจะนำผลิตภัณฑ์ออกวางตลาดในประเทศใดก็ตาม ท่านควรจะได้ตรวจสอบรายระเอียดอย่างถี่ถ้วนกับตัวแทนจำหน่ายของท่าน เกี่ยวกับกฎหมายฉลากสำหรับประเทศนั้น ๆ ก่อนที่ท่านจะสั่งพิมพ์ฉลาก

เราหวังเป็นอย่างมากว่า ข้อความข้างบนนี้จะเป็นประโยชน์ต่อท่านอย่างยิ่งเมื่อท่านจะพิมพ์ฉลากครั้งต่อ ๆ ไป

อาหารและโภชนาการ

บทความโทรทัศน์

รายการอาหารและโภชนาการ

รายการครั้งที่ ๑ *ของสถาบันอาหารและโภชนาการแห่งชาติ*
โดยความอุปถัมภ์ของ บริษัทเนสเล่ย์ ออกรายการทีวีช่อง 4
เมื่อวันที่ 28 มกราคม 2515

คุณพิศวาส สวัสดีค่ะ สำหรับรายการในวันนี้เป็นรายการครั้งที่ ๑ ของสถาบันอาหารและโภชนาการแห่งชาติ ซึ่งทางบริษัทเนสเล่ย์ เป็นผู้อุปถัมภ์รายการ ก่อนอื่นดิฉันใคร่จะขอแนะนำให้รู้จักกับ นายแพทย์อมร นนทสุต นายแพทย์ใหญ่ของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

นายแพทย์อมร สวัสดีครับ

คุณพิศวาส อีกท่านหนึ่งคือ อาจารย์อมร ภูมิรัตน ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อาจารย์อมร สวัสดีครับ

คุณพิศวาส ดิฉันใคร่จะแนะนำให้ท่านผู้ชมรู้จักกับสถาบันอาหารและโภชนาการแห่งชาติว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร ตั้งขึ้นตั้งแต่เมื่อไร และอยู่ในการดำเนินการของใคร อันนี้ใคร่จะขอเชิญให้คุณหมออมร แนะนำให้ท่านผู้ชมได้ทราบ

นายแพทย์อมร (อธิบายเรื่องสถาบันอาหารและโภชนาการแห่งชาติอย่างย่อ ๆ คือ

- สถานที่
- วัตถุประสงค์
- การจัดรูปการดำเนินงาน
- การแบ่งหน่วยงาน โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับการวางแผนการศึกษา การวิจัย และการสื่อสาร)

คุณพิศวาส ก็รู้สึกว่าจะเป็นสถาบัน ฯ ที่จัดตั้งขึ้น โดยมีความมุ่งหมายที่จะขจัดปัญหาในเรื่องอาหารและโภชนาการโดยเฉพาะนะคะ แต่ดิฉันก็แปลกใจ เพราะเท่าที่เห็นกันอยู่ก็รู้สึกว่าเมืองไทยมีอาหารการกินที่อุดมสมบูรณ์จนเป็นที่กล่าวกันว่า ในน้ำมีปลาในนามีข้าว ดังนั้นปัญหาเรื่องโภชนาการนี้จะมีมากแค่ไหน คุณอมร พอจะอธิบายได้ไหมคะ

อาจารย์อมร ครับ ดูๆ ก็ไม่น่าจะมีปัญหา อย่างที่พ่อขุนรามคำแหงท่านได้กล่าวว่าในน้ำมีปลาในนามีข้าว อย่างที่คุณอ้างถึงก็จริงอยู่ แต่ถ้าจะนับจากสมัยสุโขทัยมาจนถึงปัจจุบันนี้ ระยะเวลาก็ประมาณ ๗๑๕ ปี ถ้าอัตราการเกิดของคนไทยมี ๓—๔% คนก็เพิ่มขึ้นมาก คำว่าในน้ำมีปลาในนามีข้าวก็ค่อย ๆ จะหมดไป ไม่ต้องดูอื่นไกล ค่าครองชีพเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ เมื่อก่อนสงครามโลกครั้งที่ ๒ ก๋วยเตี๋ยว กาแฟ ราคาชามละ ถ้วยละ ๓ สตางค์ ปัจจุบันระยะเวลาที่ห่างมาเพียง ๒๐ กว่าปี ของพวกนี้ราคาขึ้นถึง ๑๐๐ เท่า คนก็เพิ่มขึ้น อาหารก็แพงมากขึ้น ปัญหาเรื่องอาหารและโภชนาการก็ย่อมจะเกิดขึ้น เกิดขึ้นตั้งแต่เด็กแรกเกิดหรือตั้งแต่เด็กอยู่ในครรภ์ของมารดา เพื่อจะให้เห็นชัดเจนเข้า ก็อยากจะให้เห็นจากภาพสไลด์ต่อไปนี้ (ขอภาพสไลด์— — — สไลด์ประมาณ ๓๐ รูป เกี่ยวกับเด็กที่โรงพยาบาลศิริราชเด็กที่เชียงใหม่ และที่อำเภอแม่ริม)

คุณพิศวาส ภาพเหล่านี้คุณอมรไปถ่ายมาเมื่อไรค่ะ และมีอยู่ที่ไหนบ้างคะ มีตามบ้านนอกหรือในแหล่งที่เจริญแล้ว อย่างในนครหลวงกรุงเทพฯ

อาจารย์อมร ภาพเหล่านี้ถ่ายเมื่อเดือนที่แล้วเองครับ จะเห็นได้ว่าไม่ใช่แต่เฉพาะตามบ้านนอกเท่านั้น ตามที่กระผมได้กล่าวแล้วว่า มาจากโรงพยาบาลศิริราชก็มี บังเอิญผมได้เอกสารมาฉบับหนึ่งเป็นเอกสารของคุณหมอเพ็ญศรี ฯ เกี่ยวกับแหล่งเสื่อมโทรมที่หลังบ้านมนังคศิลา

แถวคลองเปรมประชา วัดลาดบัวขาว และมักกะสัน ผลของการสำรวจ ๘๐% ของเด็กทั้ง ๔ แหล่งนี้เป็นโรคขาดอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เรื่องอาหารและโภชนาการนี้จะต้องไปด้วยกันนะครับ จะสักแต่ว่ากินให้อิ่มท้องนั้นเป็นไปไม่ได้ เพราะว่าร่างกายของคนเรานั้นไม่ว่าจะยากดีมีจนอย่างไรก็จำเป็นจะต้องได้อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน ผมว่าเรื่องนี้คุณหมออมรคงจะอธิบายได้ดีกว่าผม คุณหมออมรช่วยผมหน่อยซีครับ

นายแพทย์อมร ตามหลักเกณฑ์ในเรื่องอาหาร ถ้าเราจะแยกตามความต้องการของร่างกาย เราก็ควรจะเริ่มจากหญิงมีครรภ์ คือระยะที่เด็กเริ่มปฏิสนธิ และในขณะที่แม่ของเด็กต้องการอาหาร เพื่อจะไปเลี้ยงเด็กที่อยู่ในครรภ์ ไม่ใช่ว่าแม่กินข้าวกับเกลือแล้วจะคลอดลูกได้ง่าย ความจริงนั้นเมื่อกินข้าวกับเกลือแล้วคลอดได้ง่ายจริง ๆ เพราะเด็กขาดอาหารที่มีประโยชน์ตัวก็ย่อมจะเล็กมากจึงทำให้คลอดง่าย อันนี้เป็นการเข้าใจผิด ซึ่งมีในบางท้องถิ่นเท่านั้น เด็กที่ขาดคุณค่าทางโภชนาการจึงมักจะเริ่มมาตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา

ระยะถัดมาก็เป็นระยะของเด็กแรกเกิด อาหารในระยะนี้ไม่มีอะไรประเสริฐไปกว่าน้ำนมของแม่ ถ้าแม่แข็งแรงก็มีปริมาณน้ำนมมาก ทำให้เด็กแรกเกิดสมบูรณ์ ผมใคร่จะฝากข้อสังเกตไว้กับท่านผู้ชมด้วยว่า การที่เราจะใช้นมประเภทอื่นเลี้ยงเด็กนั้น ต้องคิดถึงประโยชน์ที่จะได้แก่เด็กที่รับประทานเป็นเกณฑ์ ไม่ใช่ไปคำนึงเพียงคุณค่าทางโภชนาการหรืออะไรต่อมิอะไรที่ปรากฏอยู่บนฉลากเท่านั้น เช่น น้ำนมข้นหวาน หรือน้ำนมข้นระเหย เราจะต้องพิจารณาดูว่า หลังจากที่เติมน้ำแล้ว น้ำนมที่ใส่ขวดให้เด็กดูดนั้น จะมีคุณค่าทางโภชนาการอะไรอยู่บ้าง ไม่ใช่ดูแต่ที่ฉลาก เพราะน้ำนมข้นเหล่านี้ถ้าเติมน้ำมากก็จางมาก แต่ถ้าไม่เติมน้ำก็จะหวานมาก ทำให้

เกิดความไม่เหมาะสมขึ้น เพราะฉะนั้นเพื่อประโยชน์อย่างแท้จริง ก็จะต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย อันนี้ก็ค่อนข้างจะเป็นปัญหาหนักในแง่ของราคา และการเก็บรักษาในระหว่างที่ยังใช้ไม่หมด รวมทั้งความสะดวก และสิ่งอื่นๆ มาประกอบด้วย แต่สาระสำคัญนั้นอยู่ที่ความเหมาะสมและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าให้ดีที่สุดเท่าที่จะดีได้ จากเด็กแรกเกิดก็มาถึงเด็กในระยะที่เริ่มหย่าน้ำนม ถ้าเราจะให้เด็กรับประทานแต่ข้าวบด หรือกล้วยบดอย่างเดียว ก็จะได้แต่อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรทเท่านั้น สำหรับเรื่องโปรตีนเป็นอันว่าต้องขาดแน่ๆ ซึ่งเราก็ทราบอยู่แล้วว่า โปรตีน ไขมัน ตลอดจนแร่ธาตุและไวตามิน จำเป็นจะต้องควบคู่กันไป

ถัดจากเด็กในระยะที่เริ่มหย่าน้ำนมก็มาถึงเด็กก่อนวัยเรียน และวัยเรียนตามลำดับ ถ้าพูดถึงรายได้เด็กได้รับหรือรายได้ที่พ่อแม่ของเด็กได้รับ ตามแต่ละสภาพความเป็นอยู่ ก็เป็นการยากที่จะให้ได้รับอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เรื่องนี้ทำให้ทางกรมอนามัยร่วมกับสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จัดทำโครงการพัฒนาอาหารโปรตีนขึ้น เมื่อ ๓ ปีที่แล้ว ในฐานะที่คุณอมรเป็นผู้ร่วมงานในเรื่องนี้กับผม ก็ขอให้คุณอมรอธิบายถึงโครงการที่ได้ทำมาแล้ว ๓ ปี

อาจารย์อมร ขอบคุณครับ โครงการพัฒนาอาหารโปรตีนนี้เราจัดขึ้นตามความจำเป็นของประเทศ ในแง่ที่ผมได้กล่าวแล้วว่า คนเราไม่ว่าจะยากดีมีจนและเชื้อชาติอย่างไร มีอาหารประเภทใด ระบบอาหารอย่างไร เนื้อแท้นั้นอยู่ที่คุณค่าทางโภชนาการ เราต้องการอาหารที่ร่างกายของเราเอาไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น บริโภคเข้าไปแล้ว อาหารจะไปสู่กระเพาะ ลำไส้ ร่างกายจะสามารถดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้ คุณค่าทางโภชนาการจึงเป็นสาระสำคัญ เราทราบแล้วว่า หมู เป็ด

ไก่ เนื้อสัตว์ต่าง ๆ เป็นของมีประโยชน์ แต่ถ้าเราซื้อหามาไม่ได้ก็เกิดการขาดแคลน หรือถ้าซื้อหามาได้น้อยก็ไม่เพียงพอ ด้วยเหตุนี้ทางเรา คือ กรมอนามัย และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยการสนับสนุนของยูซอม และกรมวิเทศสหการ จึงได้จัดทำโครงการพัฒนาอาหารโปรตีนขึ้นโดยมีเป้าหมายที่จะทำเป็น ๔ ประการคือ

๑. ราคาถูก
๒. อยู่ในระบบแห่งการกิน
๓. มีคุณค่าทางโภชนาการ
๔. ใช้วัตถุดิบที่จะหาได้ในท้องถิ่นนั้น

จากผลงานที่ผ่านมาแล้วก็นับได้ว่าเป็นที่พอใจ ตามที่ได้ทราบกันอยู่แล้ว ผมก็จะไม่กล่าวซ้ำอีก แต่ก็มีผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาแสดงได้เช่น โปรตีนเกษตร บะหมี่ทันใจ ขนมคุ๊กกี้ น้ำนมถั่วเหลือง ฯลฯ

คุณพิศวาส ที่คุณหมออมรพูดก็แสดงถึงความจำเป็นในเรื่องอาหาร และโภชนาการจากตัวอย่างที่คุณอมรแสดง ก็เป็นการแสดงผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ทำให้เห็นถึงการขาดโภชนาการแต่ดิฉันยังไม่พอใจนัก เพราะคุณหมออมรบอกว่าความต้องการอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการนั้นเริ่มตั้งแต่มารดาตั้งครรภ์ แต่โครงการทำไมมาเริ่มสำหรับเด็กวัยเรียน รู้สึกว่าขาดช่วงไป คุณหมออมรพอจะให้ความกระจ่างได้ไหมคะ

นายแพทย์อมร อันนี้ก็ทราบกันอยู่แล้วว่าเรื่องอาหารและโภชนาการ จะต้องร่วมกันหลายฝ่าย ระยะแรกเมื่อ ๓ ปีที่แล้ว เราร่วมกัน ๒ หน่วยงาน และเห็นว่าการให้อาหารเด็กอ่อน โดยเฉพาะอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการนั้น เป็นเรื่องด่วนของกรมอนามัยเราจึงได้จัดการโดยรีบด่วน และในขณะนี้เราก็ได้จัดสถาบันอาหารและโภชนาการแห่งชาติขึ้น มีคณะกรรมการจากหลายหน่วยงาน ซึ่งงานก็จะขยายกว้างขึ้น

ประจวบกับกระทรวงสาธารณสุขเป็นห่วงเรื่องการใช้น้ำนมเลี้ยงเด็ก ทางหน่วยงานของเราก็ได้รีบดำเนินการที่จะเข้าถึงการเลี้ยงเด็กโดยให้น้ำนมและอาหารเด็ก เรื่องนี้กรมอนามัยก็ได้จัดศูนย์เลี้ยงเด็กอ่อนขึ้นแล้วที่อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ตามที่คุณอมรได้แสดงสไลด์ให้ดู อันนี้เป็นหน่วยงานแรก และในระยะนี้ก็กำลังจัดอาหารประเภทเด็กอ่อนขึ้น โดยความร่วมมือระหว่างหน่วยงานหลายหน่วย สำหรับการเริ่มต้นจากงานนี้ คุณอมรก็คงจะช่วยอธิบายได้บ้าง

อาจารย์อมร อาหารสำหรับเด็กอ่อนเป็นเรื่องที่น่าสนใจนะครับ เพราะเราก็รู้ว่าทุก ๆ นาทีที่ผ่านไป เรามีเด็กเพิ่มขึ้นมาก ถ้าหากว่าเราไม่เริ่มพิจารณาในเรื่องนี้ ทั้ง ๆ ที่เรารู้อยู่แล้วว่าเด็กจำเป็นต้องมีอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และ ฯพณฯ หัวหน้าคณะปฏิวัติเห็นว่าเด็กเป็นสมบัติที่มีค่าเป็นอนาคตของชาติ การที่จะเป็นเด็กดี มีสติ-ปัญญาก็จำเป็นต้องอาศัยอาหาร อาหารจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้บรรลุถึงความปรารถนาของ ฯพณฯ หัวหน้าคณะปฏิวัติได้

ในขณะนี้เราก็ได้เริ่มในเรื่องอาหารเด็กอ่อนขึ้น โดยได้มีการศึกษาจากมาตรฐานอาหารสากลซึ่งจัดทำโดย องค์การอนามัยโลก องค์-การเกษตรของโลกเราได้มีการศึกษาจากประเทศใกล้เคียง เช่นจากไต้หวัน ญี่ปุ่น เกาหลี ศึกษาจากประเทศของเราที่มีระบบแห่งการใช้ ข้าว กล้วยเป็นหลัก จากเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่มีอยู่จากการร่วมมือระหว่างนักวิทยาศาสตร์จากหลาย ๆ หน่วยงาน เราก็พบว่าเราสามารถยืนยันได้แน่นอนว่า เรื่องนี้ไม่มีปัญหาอย่างไร เราจะทำอาหารเด็กอ่อนได้ในราคาถูกโดยไม่ต้องใช้แต่ข้าวบดหรือกล้วยบดแต่อย่างเดียว แต่อาจใช้ส่วนผสมที่อยู่ในระบบของเรา เช่นไต้หวันใช้โปรตีนจากถั่ว เราอาจได้โปรตีนจากปลา ซึ่งเรามีตัวอย่างมา

แสดง ๒—๓ อย่าง เราเชื่อว่าเราอาจจะแก้ปัญหาอันนี้ได้ไม่ยากนัก หรือผมคิดว่าเราจะมาพูดกันอีกในโอกาสต่อไป เพราะรู้สึกว่าเวลาของเราค่อนข้างจะมีจำกัดสักนิดหนึ่ง

คุณพิศวาส ดิฉันก็พึ่งคุณหมออมรกับคุณอมรพูดมาเสียเพลิน เลยไม่ค่อยมีโอกาสซักถามเท่าที่ควร ดิฉันก็อยากจะสรุปให้ท่านผู้ชมได้ทราบว่าขณะนี้เรามีสถาบันอาหารและโภชนาการแห่งชาติขึ้นมาแล้ว ซึ่งเกิดขึ้นด้วยความร่วมมือของเจ้าหน้าที่หลายฝ่าย อาทิเช่น นายแพทย์จากโรงพยาบาล เจ้าหน้าที่จากกระทรวงสาธารณสุข จากกระทรวงศึกษาธิการ จากสภาพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ จากสำนักงบประมาณ และจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และมีการจัดแบ่งสรรหน้าที่กันเพื่อให้การดำเนินการบรรลุถึงเป้าหมาย ความก้าวหน้าในเรื่องนี้นั้นเป็นนิมิตรอันดีของประเทศที่จะได้เด็กที่ความสมบูรณ์ทั้งทางร่างกายและสติปัญญา เพื่อที่จะบริหารประเทศต่อไปในภายหน้า ดิฉันเชื่อว่า ในเดือนหน้าเราก็คงจะได้ทราบผลงานคืบหน้าในเรื่องอาหารและโภชนาการจากเจ้าหน้าที่ของสถาบัน ฯ เพิ่มเติม ในนามของสถานีโทรทัศน์ ดิฉันขอขอบคุณท่านผู้บรรยาย และขอขอบคุณบริษัทเนสเล่ย์ที่เป็นผู้อุปถัมภ์รายการไว้ ณ ที่นี้ด้วย สวัสดีคะ

อาหารจากพืชและสัตว์

ภาคที่ ๑ อาหารจากพืช

อมร ภูมิรัตน

(ต่อจากปีที่ ๒ ฉบับที่ ๘)

บทที่ ๕
การเตรียมการของอาหารประเภทที่ใช้น้ำมันกับคุณค่าทางอาหาร

๑. การเปลี่ยนแปลงเนื่องจากองค์ประกอบของเมล็ดพืชที่มีน้ำมันอยู่

ในที่นี้จะพูดถึงแต่เฉพาะน้ำมันที่สกัดได้แล้ว จะมีประโยชน์ในการบริโภค เพราะบางชนิดไม่อาจจะบริโภคได้ เช่น Tung oil (ใช้ทำสี) และบางชนิดอาจจะใช้ได้ทั้งอาหารสัตว์ และอาหารคน เช่นพวกถั่วเหลืองเป็นต้น การสกัดเอาน้ำมันออกจากเมล็ดพืชที่มีน้ำมัน มีขั้นของงานดังนี้

๑. เมล็ดต่างๆ จะถูกบีบ (โดยลูกกลิ้ง หรือแผ่นโลหะก็ตาม)
๒. มีการต้มให้ความร้อน
๓. ควบคุมปริมาณของน้ำที่มีอยู่
๔. บีบ หรือ สกัด (Solvent Extractors ซึ่งกำลังนิยมมากในอเมริกาขณะนี้)

การเปลี่ยนแปลงของคุณค่าทางอาหารอยู่ที่องค์ประกอบของมันโดยเฉพาะขึ้นอยู่กับพันธุ์ การใช้ความร้อนในการบีบ การใช้ความร้อนจะทำให้เปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบของมันโดยเฉพาะ พวกเมล็ดผ้าย และเมล็ดถั่วเหลือง ในการที่ใช้ความร้อนและมีความชื้นอยู่จะทำให้ Trypsin & hemoglutenine สลายตัวออก ฉนั้น จะต้องพยายามศึกษาเกี่ยวกับระยะเวลาในการทำอุณภูมิที่ใช้ และความชื้นประกอบกัน และอาจจะมี Enzymatic action อีกด้วย จากผลของการทดลองปรากฏว่า สัตว์ไม่อาจจะย่อยถั่วเหลืองดิบได้ การให้สัตว์กินถั่วเหลืองดิบจะเป็นการทำให้การเติบโตของสัตว์อยู่ในอัตราที่ช้า

เกินควร จากผลของการค้นคว้าและทดลองปรากฏว่าถั่วเหลืองจะมีประโยชน์ต่อร่างกายต่อเมื่อหุงต้มแล้วไม่น้อยกว่า ๓ ชม. อันนี้เป็นผลการทดลองของ Osboin & Mendel ในปี ๑๙๑๗ ทั้งนี้ได้ทำการทดลองกับ หนู ไก่ ไก่งวง หมู และคน

Niacin	mg/1b	28.9
Panto Thenic	mg/1b.	6.2
Pyridoxine		2.4
Choline		424.0
£ — Tocopnerol		7.9

Mineral

Calciun	0.06
Phosphorus	0.41
Iron	0.006

Carbohydrates

Total Sugar	3.2
Starch	03.8
Pentase	7.4

คุณสมบัติของแป้งจากข้าว และข้าวสาลีนั้นผิดกันอยู่ที่ปริมาณของ Endosperm เพราะอาหารหายไปบ้างในการที่สีทำแป้ง หลังจากการทำเป็นแป้งแล้ว

1. Carbohydrate (แป้ง) จะสูงขึ้น
2. Protein ลดลง
3. Fat ลดลง
4. Mineral ลดลง
5. พวก Riboflavin, Thiamine, Niacin, Phytate ทั้งหมดลดลง ปริมาณของคุณค่าทางอาหารบางประเภทที่ควรจะทราบในการเปลี่ยนแปลง ระหว่างก่อนทำเป็นแป้งและเป็นแป้งแล้ว มีดังนี้ คือ.—

ปริมาณของไวตามิน—อี จะลดลงเพราะมีอยู่ส่วนมากที่ Germ & bran ไวตามิน—อี นี้สำคัญมากเพราะนอกจากตัวของมันเองจะมีคุณสมบัติทาง Antioxidant ในการ Oxidation ของ Fat และยังมีคุณสมบัติเกี่ยวกับทาง Reproduction อีกด้วย

Amino Acid จากการวิเคราะห์ดู Amino Acid แต่ละชนิดที่มีอยู่ในข้าวและในแป้งปรากฏว่า บางชนิดเพิ่มขึ้น บางชนิดลดลง ดังนี้

ชนิดที่เพิ่มขึ้น		ชนิดที่ลดลง	
Glutamic Acid	21%	Lysine	24%
Protein	19%	Arginine	19%
Phenylanine	11%	Aspartic acid	19%
Isalencine	9%	Glycine	17%
Lenceine	8%	Alanine	14%
Serine	8%	Threonine	7%
Cystine	7%	Trytophan	7%
Tyrosine	5%		

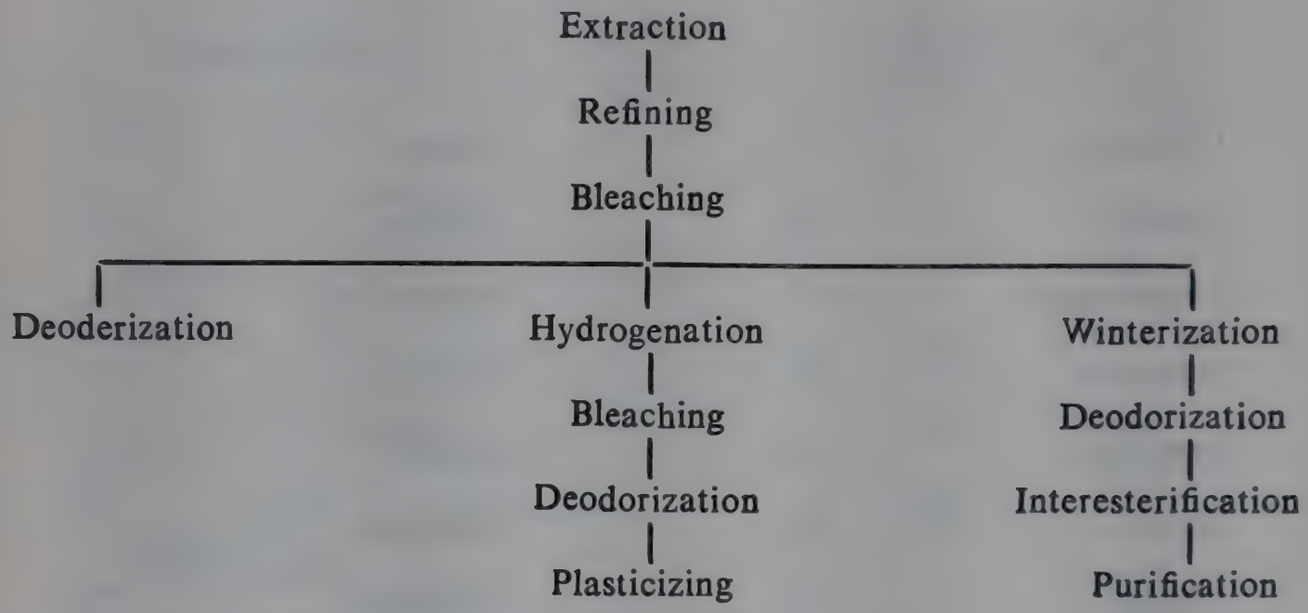
สำหรับเมล็ดฝ้ายจะต้องคำนึงถึงสาร "Gossyrol" ซึ่งมีอยู่ในเมล็ดฝ้าย โดยวิธีการที่ใช้ความร้อน และบีบเอาน้ำมันออกนั้น Gossyrol ซึ่งมีอยู่ใน "Pigment glands" จะทำปฏิกริยาเคมีกับพวกสารโปรตีน E—Amino groups ของ Lysine จะเกิดการเข้าไปรวมตัวกันขึ้น จะทำให้กากถั่วนี้มีพิษได้ กากถั่วเหลืองที่ไม่มี Gossyrol ใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ดี การให้อาหารไก่ในระหว่างวางไข่ กับกากถั่วเหลืองอาจจะทำให้สีของไข่แดงอ่อนลงแต่อันนี้ยังเป็นผลอยู่ในระยะของการทดลองเท่านั้น

ในการสกัดน้ำมันโดยใช้ความร้อน อาจจะเกิด Furan (ผลอันสุดท้ายของปฏิกริยา Antioxdation of Lipid—Browning reaction) ขึ้นได้ในอันจะทำให้คุณค่าของอาหารหมดไป ฉนั้น ในการจะใช้กากของเมล็ดพืชชนิดใดในการเลี้ยงสัตว์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวิเคราะห์ดูว่า มีอะไรที่อาจจะเป็นพิช หรือหยุดการเติบโตของสัตว์ได้ เพราะ

ในการบีบน้ำมันย่อมจะมีวิธีการต่าง ๆ กัน ความร้อนที่ใช้ย่อมจะทำให้เกิดปฏิกริยาเคมีอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นได้

๒. การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของน้ำมันที่สกัดได้

๒.๑ น้ำมันที่จะเอาออกมาใช้ได้นั้น มีการจัดระดับของการทำดังนี้



อันนี้เป็นอันดับของการทำซึ่งแล้วแต่ความมุ่งหมายทางตอนปลายว่า ต้องการอะไรและเอาไปทำอะไร แค่ไหน จากนี้ไปจะได้พูดเฉพาะเรื่อง ๆ ไป

๒.๒ การสกัดและทำให้บริสุทธิ์

๒.๒.๑ *สกัด* ในการสกัดน้ำมันจากเมล็ดพืชนี้ จะไม่ทำให้องค์ประกอบของ Glyceride เปลี่ยนแปลงไป แต่จะทำให้องค์ประกอบบางอย่างในส่วนอื่นอันมีความสัมพันธุ์ต่อคุณค่าของอาหารเหมือนกันเปลี่ยนแปลงไปบ้าง เช่นในการสกัดน้ำมันเมล็ดฝ้าย จำเป็นจะต้องต้มก่อน แล้วใช้ Hydraulic preessing อันความดันไม่สู้จะสูงนัก จึงจะได้ปริมาณของน้ำมันสูง แต่ในการทำให้สุกนี้ เท่ากับเป็นการเพิ่มปริมาณของความดันขึ้น ทำให้องค์ประกอบอย่างอื่น อันไม่ใช่น้ำมันออกมารวมอยู่ในน้ำมันด้วย องค์ประกอบพวกนี้ได้แก่พวก pigment phosphatides แต่ถ้าไม่ต้มทำให้สุกโดยใช้วิธีสกัดโดยเครื่อง Screw pressing วิธีนี้จะต้องใช้ความดันอัดสูง แต่ปริมาณของความชื้นต่ำมาก โดยการทดสอบ

น้ำมันระหว่างการสกัดทั้ง ๒ วิธีนี้ ปรากฏว่าคุณภาพผิดกันมาก (การทดสอบใช้เครื่อง Spectro photometer)

๒.๒.๒ *การทำให้สะอาด* (Refining) ทั้งนี้เพื่อจะเอากรดซึ่งมีอยู่ในน้ำมันออก ทำน้ำมันให้เป็นกลางมากที่สุดที่จะทำได้ วิธีทำก็ใช้ด่างอย่างอ่อน ใส่เข้าไปในน้ำมันเขย่าแล้วทิ้งให้นอนก้น หรือจะใช้แรงเหวี่ยงก็ได้ พวก Free fatty acid จะถูกทำให้เป็นกลางและแยกออก ตามปกติน้ำมันที่ดีไม่ควรจะมี Free fatty acid สูงกว่า ๐.๕% หลังจากการฟอกแล้วควรจะมีเพียง ๐.๐๓% การใช้วิธี Hydration & Seperation & Alkali Refining จะเป็นการแยกเอาพวก phosphatides ออกด้วยและจะเป็นวิธีเอา gum ออก (deguming operation)

ในน้ำส้มที่บีบได้ใหม่ ๆ จากเครื่องก่อนที่จะทำความสะอาด อาจจะมีโลหะบางชนิดเจือปนอยู่ด้วยเช่น เหล็ก ทองแดง แม็กนิเซี่ยม และอื่น ๆ ในการบีบน้ำมันถั่วอาจจะมีเหล็กอยู่ถึง ๒.๖ — ๔.๖ p.p.m

๒.๒.๓ *การฟอกสี* (Bleaching) การทำมักจะทำโดยวิธีผสมน้ำมันที่ฟอกแล้วกับพวกสารที่มีคุณภาพในการดูดซึม (absorbent) พวก fullers earth, acid activated clay หรือ carbon, heat และผสมให้เข้ากัน กรองแยกออก น้ำมันจะใสสะอาดขึ้น สีสวยไม่มีสีเข้ม สีนั้นอาจจะเนื่องจากเปลี่ยนแปลงในตัวของมันเอง เนื่องจากความร้อนที่ใช้ การดูดสีออกขึ้นอยู่กับคุณภาพของ Absorbent ที่ใช้โดยเฉพาะ สีของ Ghlorophyli ซึ่งจะปนอยู่ในน้ำมัน แต่สีน้ำตาลที่ปนอยู่ในน้ำมันแยกออกได้ยากกว่าสีอื่น ๆ ในการ Bleaching นี้จะช่วยหยุดปฏิกริยาของพวก peroxides ด้วย ซึ่งเป็นปฏิกริยาขั้นแรกของพวก oil — fat อันจะทำให้เกิดกลิ่นหืน — สีเข้ม และเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคถ้ามีปริมาณมากเกินไป

๒.๒.๔ *Deodorization* การไล่กลิ่นเป็นการกระทำขั้นสุดท้าย หรือรองสุดท้ายในการผลิตน้ำมันเพื่อบริโภค ที่เรียกว่ารองสุดท้ายก็เพราะอาจจะทำได้อีกขั้นหนึ่งในการผลิต คือการทำให้น้ำมันแข็ง ถ้าหากว่าไม่ประสงค์จะทำให้น้ำมันแข็ง การไล่กลิ่นก็จะเป็นงานขั้นสุดท้ายอันเกี่ยวกับน้ำมันนี้

ในเรื่องของน้ำมันนี้ ถึงแม้ว่าใส่ด่างแล้ว ฟอกสีแล้ว มันก็ยังมีกลิ่นอยู่ ฉนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องไล่กลิ่นต่างๆ ออกให้หมดก่อนที่จะใช้บริโภค หรือก่อนที่จะเอาไปเติมไฮโดรเจน การที่สามารถจะไล่กลิ่นไม่ดีได้ ก็เนื่องจากคุณสมบัติในแง่ที่ว่า Vaporpressure ของพวก flavors ต่างๆในน้ำมันสูงกว่าพวก Triglycerides ฉนั้นจึงใช้ความร้อนประมาณ ๒๕๔° ซ. ภายใต้ความดันเพียง ๐.๐๐๑ ระยะที่เหมาะที่สุด คือ ๒๐๐—๒๕๐° ซ. ภายใต้ความดัน ๑—๖ mm. (reduce pressure) และโดยการทำเช่นนี้ Free fatty acid จะลดลงเหลือเพียง ๐.๐๑๕—๐.๐๓% แต่ในการทำนี้จะทำให้ปริมาณของ Sterole, Chlorophyll & vitamin E ลดลงเล็กน้อย

Peroxides ใน oil จะถูกไล่ออกโดยการที่ไล่กลิ่นนี้ด้วย และในการเติม lecithin ลงไปจะทำให้ระยะของเวลาที่น้ำมันจะมีกลิ่นหืนนั้นนานยิ่งขึ้น จากผลอันนี้จึงนิยมใช้ Antioxidant เติมลงในน้ำมัน ซึ่งมีพวกไวตามิน—อี และอื่นๆ จะทำให้คุณภาพของการเก็บดีขึ้น น้ำมันที่มีค่าของ I_2 สูงจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษในเรื่องการใช้ Antioxidant ตัวอย่างเช่น น้ำมันเมล็ดฝ้าย และน้ำมันถั่วเหลืองเป็นต้น Antioxidant นี้ได้แก่พวก propyl—gallate.

อุณหภูมิที่สูงที่สุดจะใช้ในการไล่กลิ่นนั้น ได้แก่อุณหภูมิของ Sterility ของน้ำมันแต่ละชนิดนั้นๆ ฉนั้นจะต้องระวังความร้อนอันเกี่ยวกับ Thermal polymerization ด้วย ในการไล่กลิ่นน้ำมันที่ใช้ในการหุง—ทอด หรือน้ำมันสลัดนั้นนิยมใช้ทำในอุณหภูมิที่ต่ำ

ในการ deodorization นี้ เป็นการทำชนิดที่ถ้าหากว่ามีพวก mono หรือ diglyceride อยู่ในน้ำมัน ก็จะทำให้เป็นพวก Triglycerides & free glycerol ไป ฉนั้น จึงนิยมที่จะเติม mono—glyceride ในการทำพวก Shortening เพื่อให้เกิด Superglyceride ในผลิตภัณฑ์ที่เสร็จแล้ว

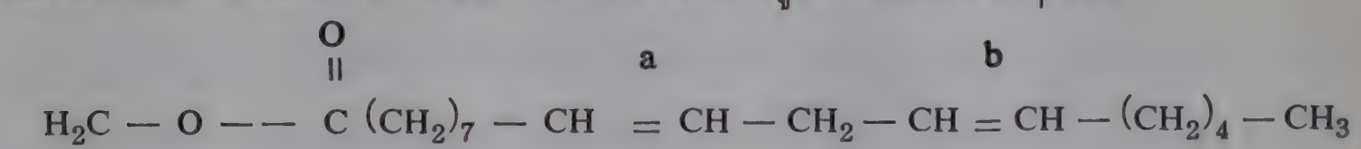
๓. การแก้ไขดัดแปลงให้ดีขึ้น (Modification)

๓.๑ *Hydrogenation* นี้ความมุ่งหมายขั้นแรก คือ การที่จะทำน้ำมันเหลวให้กลายเป็นน้ำมันแข็ง ซึ่งจะมีคุณสมบัติได้ดีกว่าในการทอด และเป็นที่นิยมแก่แม่บ้าน

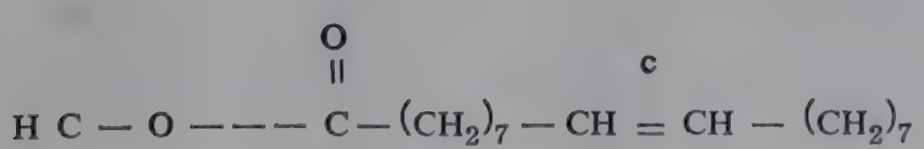
โดยทั่วไป และที่เป็นต้นเหตุทำให้เกิดอุตสาหกรรมเนยเทียมขึ้น Hydrogenation จึงกลายเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญยิ่งอันหนึ่งในขณะนี้ มีผลิตภัณฑ์มากกว่า ๒ x ๑๐ ปอนด์ ต่อ ๑ ปี ในขณะนี้ Hydrogenation. นี้ เป็นวิธีการที่ช่วยทำให้คุณสมบัติของน้ำมันดีขึ้น ทำให้คุณสมบัติในการเก็บมีอายุเวลานานมากเข้า โดยไม่มีกลิ่นหืน

ในระหว่างการเติม Hydrogenation นี้ สีของน้ำมันจะจางลง เนื่องจากการ Reduce ของพวก Carotenoid pigments พวก non glyceride & Hydrocarbon จะถูกเติม Hydrogen และพวก Free fatty acid จะเกิดขึ้นประมาณ ๐.๑ — ๐.๓% การเติมไฮโดรเจนนี้ไม่ยากและไม่ Complicated อะไรมากนัก ใช้ Catalyst ซึ่งมีผงละเอียดให้แขวนลอยอยู่ในน้ำมัน แล้วผ่านไฮโดรเจนลงไปที่อุณหภูมิประมาณ ๑๑๐ — ๑๙๐° ซ. และ Catalyst ที่นิยมใช้ คือ นิเกิล ซึ่งใช้ประมาณ ๐.๐๓ — ๐.๑ % ของน้ำมันทั้งหมดใช้ไฮโดรเจนภายใต้ความดันประมาณ ๐ — ๑๕๐ lb/in^2 หลังจากนั้นก็เอาน้ำมันมากรองเพื่อเอานิเกิลออก ไล่กลิ่น แล้วก็เติมกลิ่นและรสที่ต้องการจะจำหน่ายในสภาพของ Flavour & odor ตามต้องการ

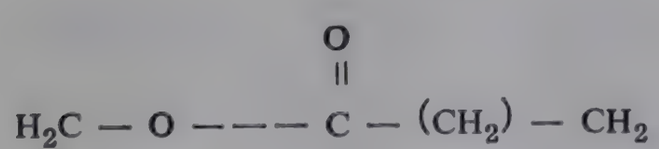
การเติมไฮโดรเจนนี้ ไฮโดรเจนจะเข้าไปจับกัน = ของ Carbon chain ทำพวกไม่อิ่มตัวของ fatty acid ใน Triglyceride หรือในอณูของน้ำมันนั้น ๆ เช่น



Linoleyl gronp



Oleoyl group



Stetroyl — group

อันนี้เป็น Structure formula ของ — Oleolinoleostearin กับ double bond & Acetyl group

Hydrogen 2 atoms จะเข้าไปจับ หรือแทนที่ = ตัวหนึ่งจะเข้าไปที่ a, b และ c Oleic acid หรือ Oleoyl group นี้จะกลายเป็น Stearie acid หรือ Stearoyl group และใน b linoleic acid หรือ linolyoyl group จะกลายเป็น Oleic acid group double bond "b" จะมีปฏิกริยาเร็วกว่า = ที่ a

พวก Unsaturated fatty acid ที่มีอยู่ในน้ำมันที่ใช้บริโภคนั้น ได้แก่ Oleic acid (Cis — 9 — octade cenoic acid) Linoleic acjd (Cis — 9, Cis — 12 — Octadicnoie acid

การเติมไนโตรเจนนี้ จะต้องอยู่ในดุลย์พินิจ ตามปกติพวก Unsaturated fatty acid มีคุณสมบัติที่รวมกับไฮโดรเจนเสมอ แต่อย่างไรก็ตาม พวก Linoleic acid ที่เกิดจาก glyceride มักจะกลายเป็น Oleic or Iso — oleic ก่อนที่ Oleic acid จะกลายเป็น Stearic acid ฉนั้น การทำจึงต้องอยู่ในดุลย์พินิจ Condition ของการทำจะต้องเลือกให้เหมาะสม การที่ไฮโดรเจนจะเข้าไปรวมกับ Linoleic & Oleic นั้น มีอัตราของความแตกต่างกันตั้งแต่ ๗.๕:๑ ถึง ๕๐:๑ ปฏิกริยาจะเพิ่มเร็วขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น และความเข้มข้นของ Catalyst สูงขึ้นด้วย และชนิดของ Catalyst

๓.๒ *Winterization* ความมุ่งหมายในเรื่องนี้เกี่ยวกับการทำน้ำมันสลัด หรือน้ำมันที่จะใช้ในการทำ Mayonnaise น้ำมันชนิดนี้จะต้องใช้ Solidify เมื่อเก็บไว้ในอุณหภูมิของ Refrigerator (๔๐—๔๕° ฟ.) น้ำมันเมล็ดฝ้ายจะ Winterized เพื่อเอา Trigly ceride ที่มี high M.P ออกแต่สำหรับพวกน้ำมันถั่วเหลือง Senflower oil corn oil จะ Winterize เมื่อเอาพวก Wax ออกที่ Low Temperature และน้ำมันถั่วไม่สามารถที่จะ Winterize ได้

การ Winterization ของน้ำมันเมล็ดฝ้ายโดยวิธีดังนี้ คือ ทำน้ำมันให้เย็นช้าๆ ในอุณหภูมิ ๔๒° ฟ. ประมาณ ๒๔ ช.ม แล้วให้น้ำมันอยู่ในอุณหภูมินี้อีก ๑๒ ชม. แล้วกรองแยกเอาส่วนที่แข็งออก ในการทำเช่นนี้จะได้น้ำมันประมาณ ๗๕—๘๕% เพราะว่าพวก Saturated หรือ high melting point fatty acid ของ Cottonseed oil จะไม่อยู่ในสภาพของ saturated triglycerides แต่จะรวมอยู่ใน glyceride molecules กับ unsaturated

fatty acid องค์ประกอบของ น้ำมันเมล็ดฝ้าย จะไม่เปลี่ยนแปลงจากการ Winterization การทำเช่นนี้ค่าของ I_2 จะเพิ่มขึ้นประมาณ ๔ Units จากค่าเดิม คือ ๑๓๘

๓.๓ *Interesterification*

Monoglyceride ใช้เติมลงไปในการทำเนยเทียม (Margarines) ประมาณ ๑/๑๐ ของ ๑% หรือ ๒% เติมในตอนที่ทำ deodorization จนจะสมบูรณ์แล้ว คุณสมบัติในการเติมนี้ก็เพื่อจะทำให้ surface ของเนยเทียม หรือ Shortening นี้ดีขึ้น และจะใช้ในการ disperson ในการทำแป้งขนม การอบจะให้ผิวเหลืองสม่ำเสมอ

การเตรียม Mono glycerides นั้นง่าย จากไขมัน glycerol และ Catalyst ใช้ NaOH ประมาณ ๐.๑% Weight ผสม heat เพิ่ม ๙๐° — ๒๕๐° ซ. ภายใต้ Inert atmosphere จนกระทั่งปฏิกริยาถึงสมดุลย์ในจุดนี้ Catalyst จะถูกทำให้เสื่อมสภาพไป ผลิตภัณฑ์ที่ทำให้เย็นโดยเร็วที่สุดก็จะได้ Mono — glycerides.

THE RATIONALE
FOR
INTENSIFIED CROP PROTECTION PROGRAMS
IN
DEVELOPING NATIONS

J.L. APPLE

THE RATIONALE FOR INTENSIFIED CROP PROTECTION PROGRAMS IN DEVELOPING NATIONS[1]

J. L. APPLE[2]

Only a few years ago many noted agriculturists and demographers were predicting world famine within this decade or the next because they were convinced that the race between *food production* and *population* was being lost (Paddock, 1967; Revelle, 1968). The world has witnessed an amazing turnabout! Tremendous food production gains have occurred in many of the Less Developed Countries (LDCs) within the past few years. This widely publicized phenomenon has been termed the "green revolution". It has resulted from a combination of many factors, and chief among them are: (1) new high–yielding crop varieties, (2) availability of purchased production inputs, (3) new crop management technology (especially double cropping), (4) improved irrigation capability, (5) favorable weather, and (6) the long–term cumulative effect of development efforts by national governments, international agencies and foundations.

It is not the purpose of this paper to argue the significance of the "green revolution" to man's quest for food sufficiency but to examine the changed ecology coincident with the introduction of new agricultural technology in the LDCs and the crop protection implications of these changes. However, logic dictates that human populations must be managed within the ecological and food production capabilities of our planet just as we must manage pest populations below economic thresholds. Without control programs for human populations, agricultural development efforts in the LDCs will confound the world food problem by delaying the inevitability of widespread famine and by magnifying the catastrophic consequences of that event. Consequently, agricultural development, including crop protection programs, must be paralleled with equally strong efforts to manage or control human populations.

Plant pests have been a part of man's environment since before the time of recorded history. Prior to the advent of agriculture, pest epidemics were undoubtedly

[1]Crop protection as used in this paper refers to the protection of crop plants under field conditions against diseases caused by all forms of biotic and abiotic agents, insects, and weeds. Used of the term "pests" refers to all of these.

[2]Professor of Plant Pathology and Director Institute of Biological Sciences, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina 27607.

rare events on the progenitor species of modern–day food crops. The reasons are rather obvious. The potential host plants for a given pest occurred in low population densities and were interspersed with other non–host species. This environment afforded little opportunity for the rapid build–up and spread of a pest.

Attack by insects and/or diseases did challenge ancient plant species at times, however, and some of them failed to survive the rigors of natural selection. Typical of "Wild" species, these early types were highly heterozygous and heterogeneous. Natural selection favored those genotypes with enhanced adaptability to the environment which included resistance to endemic pests. This view is supported by the fact that the maximum number of factors (genes) for disease resistance are found in "wild" populations of a host species in the geographic area where host and pathogen have co–existed over a long period of time (Leppik, 1970). The evolution of genetically controlled resistance to insect pests undoubtedly has followed a similar pattern. The agronomic cultural system of traditional agriculture imposes selection pressures on populations of crop plants similar to that imposed by natural selection in a plant community under native conditions.

Traditional agriculture of the LDCs is a system approaching equilibrium biologically, environmentally and economically (Schultz, 1964). It is labor intensive with low capital inputs and low productivity. The fields are generally small and planted with seeds of mixed genetic types. Such a "mixedcultural" system is not readily exploitable by endemic plant pests to the point of crop failure, and also provides some protection against climatic adversity and attack by new pests. The tillage system and fertilizer practices are usually so poor that the plants are not as susceptible to some pests as types grown under more favorable conditions.

Although traditional agriculture has some inherent pest management advantages, it is still beset with a wide range of pest problems. In reference to traditional Mexican Agriculture, Harrar (1967) pointed out that pests "...have been tolerated rather than controlled, although on occassion they have exceeded any reasonable limit of tolerance." The potential for pest damage is greater in most of the LDCs than in the developed countries because the former are mainly tropical or subtropical. Pest species occur in greater numbers in the tropics, and their populations are not regulated by the vicissitudes of climate as in the temperate zones (Wellman, 1969). Pressured by an array of ubiquitous pests and cultivated under a traditional system over a long period

of time, crop plants reach a biological equilibrium through natural selection which best adapts them to the local environment. This biological equilibrium point probably comprises genetic factors for high yield with tolerance to environmental stresses, low fertility, and pests. This is supported by experiences with the world collection of rice varieties at the International Rice Research Institute (IRRI). When the collection of 10,000 varieties were grown according to traditional farming practices of the Phillipines, the highest yielding variety was one already popular among Filipino farmers. Unconscious selection by farmers and natural selection under traditional farming conditions had evolved a type well–suited to the conditions (Wortman, 1968).

According to Schultz (1964), the traditional agricultural system represents an efficient allocation of available resources and will not respond to additional investment without the concomitant introduction of new production technology. This means that imposing modern pest management practices on this system without changing the basic production potential would be a submarginal investment.

The "green revolution" has introduced new factors of production into this system including new genetic varieties, fertilization, changed cultural practices, and pest control methods. The ecology of the traditional system has been changed by this new technology; consequently, shifts in the composition of the endemic pest population in response to the changed production system are inevitable.

As contrasted to traditional agriculture, modern agriculture is a more intensified system that integrates capital inputs with management technology to maximize production per unit of area at minimum cost per unit of production. Many of the practices developed to achieve these goals have increased plant pest problems (PSAC, 1967; Yarwood, 1970). Some of the most important are:

1. Plant Introduction: The development of modern agriculture has seen the exchange of genetic materials between continents to achieve desired varietal characteristics such as higher yields and pest resistance. On the negative side, introducing a new plant type into an area can serve as the means of transporting pests (principally disease organisms) from one area to another where they may become even more destructive than in their original habitat, or the newly–introduced crop or variety may be more susceptible to previously innocuous endemic pests.

2. Monoculture: The success of modern agriculture, as exemplified by that of the U.S. and other developed nations, is dependent upon a monoculture system. Crop varieties are highly selected for yield and other desired traits so that genetic variability between individuals is minimized. Such varieties are then planted on vast acreages within the same general region which provides a very favorable environment for the build–up of insects and diseases. Furthermore, several major crop plants of modern agriculture exist on a very narrow genetic base which enhances their vulnerability to devastation by pests. As an example, an estimated 90% of the U.S. corn acreage in 1970 was planted to varieties having a common source of cytoplasm. In that year an outbreak of Southern Corn Leaf Blight caused a greater economic loss on a single crop in one year than any similar event in the history of agriculture.

3. Plant Breeding and Selection: In most plant breeding programs, major emphasis is given to the selection of high yielding genotypes. At times segregating populations are also selected for pest resistance; however, it is not possible to expose the new selections to all possible pests (or all strains of any one pest) before it is distributed as a new variety. History records many examples of new varieties that were highly susceptible to previously innocuous pests or to new strains of major pests.

4. Vegetative Propagation: Many important food crops are propagated vegetatively to preserve highly desirable genotypes. The method has the disadvantage of disseminating pathogens which are carried in plant parts such as viruses of *Solanum tuberosum.*

5. Management Practices: Many management practices of modern agriculture enhance susceptibility to disease or attack by insects such as: (a) fertilization which produces larger and more succulent plants that are often more susceptible to disease or insect damage than plants grown at lower nutritional levels; (b) irrigation which favors many disease and insect pests as contrasted to the fluctuating soil moisture levels under natural rainfall conditions; and (c) tillage which Yarwood (1968) found to be an important factor in increasing the incidence of disease as compared to no–tillage culture.

The "green revolution" has introduced the above "modern" agricultural practices into the LDCs at a very rapid rate. The rapidity of adoption and the production results have been both surprising and gratifying (Castillo, 1970; Thai, 1970). There are those who question the validity of the "green revolution" (Paddock, 1970) and others are concerned about the false sense of security generated by the short–term results and about the second generation problems that will be created. In discussing the latter, Wharton (1969) made a very good case for increased attention to pest management in the LDCs:

> "First, large tracts planted in one of the new varieties may be susceptible to disease and infestation which could cause massive losses. Heretofore, reliance upon seed selected by individual farmers meant that neighboring farms growing the same crop usually planted two or more different varieties or strains. This heterogeneity provided a built–in protection against widespread plant diseases, since not all varieties are equally susceptible. But where a single variety is introduced, covering large contiguous areas, the dangers of pathologic susceptibility are multiplied. For example, the new wheat introduced from Mexico into the Indo–Gangetic Belt in India and Pakistan has involved a small range of genotypes–and the same has been true in Iran, Turkey and certain Middle Eastern countries. Any change in the spectrum of races of wheat rust in any of these countries could threaten the wheat crop on a massive scale, since it would involve the entire area."
>
> "Two steps are necessary to avoid these dangers: first, a diversified breeding program which can continually produce new varieties; second, an able and well–organized plant protection service which can quickly identify dangerous outbreaks and initiate prompt steps to combat them.....The outbreak of any major disease which wipes out the harvest of thousands of farmers is far more likely to be blamed on the producers and spreaders of the miracle seed than on Fate. Agricultural development could be set back several decades."

Abeygunawardena (1968) also noted that disease of rice were relatively unimportant in tropical Asia during the pre–war period when ancient varieties were grown in soils of relatively poor fertility but that efforts to maximize production using improved varieties, high fertilization and other intensive cultural practices have increased the disease prevalence and severity.

The statements above identify a major threat to the "green revolution" in the LDCs *the ravages of pests*. Along with the introduction of new production technology, the introducers and the recipient LDCs must train crop protection or pest management specialists and organize the programs required to protect these food production gains. Welsch and Sprague (1970) expressed a similar concern:

> "We begin by recording our belief that the 'green revolution' in Southeast Asia has not been a technological revolution because it has failed to lay the basis for a self–sustaining process of technological change, not only in grain production but in agriculture in general."

I do not wish to give the impression that those who have developed and distributed the new varieties of rice and wheat are ignorant of the pest hazards. The threat and the need for greater crop protection capability is expressed in the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) Report for 1968–69 (Anon., 1969) in reference to the production of Mexican wheats in India:

> "The importance of plant pathology cannot be over–emphasized. Without surveillance the 'green revolution' could become a 'black counter–revolution'. The discipline is in urgent need of strengthening both in numbers of personnel and facilities. Some steps are being taken to improve the situation, but in the meantime every effort must be made to monitor the disease situation. Those few individuals available to work on wheat pathology form a thin line."

Great effort is being exerted at CIMMYT and IRRI to develop crop varieties with maximum adaptability to diverse environments including resistance to major pests. They recognize, as indicated above, that this is not sufficient. There must be an indigenous capability in pest management or crop protection which can continually monitor local pest problems. This responsibility cannot be assumed by an international agency or service. It is true that there should be regional coordination of pest management programs because pests do not know political boundaries, but local personnel must be available for a pest surveillance network and for adaptive and development research on local problems. They must be knowledgeable, well–trained professionals. This need is underscored by the occurrence of the epiphytotic of Southern Corn Leaf Blight in the U.S. in 1970 (Hooker et al, 1970). Evidence indicates that the new Race T of *Helminthosporium maydis*, which caused this epiphytotic, was present in the U.S. for several years prior to 1970; however, it was

identified too late to avert the disaster. And this happened in a country which prides itself for the greatest agricultural production system in the world. A similar occurrence in one or several LDCs could be catastrophic.

In addition to continuous surveillance for outbreaks of potentially catastrophic pest problems, there must be in each LDC a well–organized crop protection program staffed with well–trained research and extension specialists. This resource is necessary for the correct identification of pest problems and the selection or development of appropriated crop protection procedures. These specialists must be capable of developing programs that are ecologically sound and economically feasible. Such programs must enhance the production of quality food at a reasonable cost and reduce pesticide residues on food crops and in the environment that may affect adversely human health and environmental quality. Pesticides have been purchased and used in many LDCs without accurate problem identification and without proper training of the user in handling highly toxic materials. Misuse of pesticides not only endangers the life of the user and consumer, but inflates the cost of production, complicates future pest control efforts by destroying beneficial organisms, and in the long term degrades the quality of the environment. Avoidance of thest problems will not only require capable research personnel but also well–trained extension specialists who can conduct dynamic adult education and field demonstration programs to promote proper usage of pest management or crop protection practices.

Danger signals of high crop losses to pests and dangerous misuse of pesticides have already appeared in some of the LDCs where the new technology has been introduced (Abeygunawardena, 1968; Barker, 1970). As Wharton (1969) pointed out, failure of the "green revolution" due to pests could retard agricultural development for several decades. We recognize the threat and the potential result but can we muster the necessary response? That is our rationale for intensified crop protection programs in developing nations!

Literature Cited

Anonymous. 1969. CIMMYT Annual Report for 1968–69. Wheat–India. p. 68.

Abeygunawardena, D. V. W. 1968. Fungicidal Control of Rice Diseases. Trop. Agriculturist 124:15–26.

Castillo, Gilia T. 1970. Impact of Agricultural Innovation on Patterns of Rural Life (Focus on the Philippines). p. 13–52. *In:* Agricultural Revolution in Southeast Asia. Vol. II. Consequences for Development. Report of the Second SEADAG International Conference on Development in Southeast Asia, New York, June 24–26, 1969.

Barker, Randolph. 1970. Economic Aspects of New High–Yielding Varieties of Rice: IRRI Report. p. 29–53. *In:* Agricultural Revolution in Southeast Asia. Vol. I. Impact of Grain Production and Trade. Report of a SEADAG Rural Development Seminar Meeting, Honolulu, June 19–21, 1969.

Harrar, J. George. 1967. Strategy Toward the Conquest of Hunger. The Rockefeller Foundation, New York. 315 p. (p. 42)

Hooker, A. L , D. R. Smith, S. M. Kim, and J. B. Beckett. 1970. Reaction of Corn Seedlings with Male Sterile Cytoplasm to *Helminthosporium maydis*. Plant Disease Reptr. 54:708–712.

Leppik, E.E. 1970. Gene Centers of Plants as Sources of Disease Resistance. Ann. Rev. Phytopathol. 8:323–344.

Paddock, William and Paul. 1967. Famine, 1975! Little, Brown and Company. 276 p.

Paddock, William C. 1970. How Green is the Green Revolution? Bioscience 20:897–902.

President's Science Advisory Committee (PSAC). 1967. Intensification of Plant Production. p. 191–239. *In:* The World Food Problem. Report of the Panel on the World Food Supply. Vol. II. The White House, Washington, D.C. 772 p.

Revelle, Roger. 1968. Projected World Population and Food Production Potentials. *In:* The Land–Grant University and World Food Needs. University of Illinois, College of Agriculture, Special Publication No. 13. pp. 1–12.

Schultz, T. W. 1964. Transforming Traditional Agriculture. Yale Univ. Press, New Haven. 212 pp.

Thai, Tu Van. 1970. Implications of Agricultural Innovation for Domestic Political Patterns in Southeast Asia. p. 83–93. *In:* Agricultural Revolution in Southeast Asia. Vol. II. Consequences for Development. Report of the Second SEADAG International Conference on Development in Southeast Asia, New York, June 24–26, 1969.

Welsch, D. E. and E. W. Sprague. 1970. Technical and Economic Constraints on Grain Production in Southeast Asia. p. 13–28. *In:* Agricultural Revolution in Southeast Asia. Vol. I. Impact on Grain Production and Trade. Report of a SEADAG Rural Development Seminar Meeting, Honolulu, June 19–21, 1969.

Wharton, Clifton R., Jr. 1969. The Green Revolution: Cornucopia or Pandora's Box? Foreign Affairs 47 (3): 464–476.

Wellman, F. L. 1969. More Diseases on Crops in the Tropics than in the Temperate Zone. Ceiba 14 (1): 1–12.

Wortman, Sterling. 1968. Toward the Conquest of Hunger. p. 2–3. *In:* Strategy for the Conquest of Hunger. Proceedings of a Symposium convened by the Rockefeller Foundation. 122 p.

Yarwood, C. E. 1968. Tillage and Plant Diseases. Bioscience 18: 27–30.

Yarwood, C. E. 1970. Man–Made Plant Diseases. Science 168: 218–220.

ก้าวไปกับอาหาร

อารีย์ สาริกะวณิช

เกลือกับอาหารเด็ก

สมัยประชุมครั้งที่ ๗๓ เดือนตุลาคม ๒๕๑๔ ของสภาวิจัยสุขภาพและยาแห่งชาติ ประเทศออสเตรเลียได้กล่าวถึงหลักฐานซึ่งได้ทำการทดลองกับสัตว์แล้วว่า เกลือที่ผสมลงในอาหารเด็กไม่ก่อให้เกิดคุณประโยชน์ต่อสุขภาพของเด็กแต่อย่างใด และการใส่เกลือมาก ๆ จะมีแนวโน้มเอียงทำให้เด็กค่อย ๆ เป็นโรคความดันโลหิตสูงในไม่ช้า

ในที่ประชุมสภายังเสนอแนะอีกว่า ควรจะชี้แจงและแนะนำผู้ผลิตอาหารไม่ให้ใส่เกลือในอาหารเด็กด้วย

เนยแข็งปลาหมึก

หลังจากที่บริษัทโอฮาโย แดรี่โปรดัก ประเทศญี่ปุ่น ได้ผสมเนยแข็งของประเทศออสเตรเลียกับสาหร่ายทะเลและเมล็ดงา โดยใช้ชื่อว่า เนยโนริโกม่า บริษัทโรดโค บัทเทอร์ ในประเทศญี่ปุ่นก็คิดที่จะเอาอาหารอื่น ๆ ผสมลงในเนยนี้บ้าง กล่าวคือจะผสมด้วยชิ้นปลาหมึกรมควัน โดยคาดว่า ผลิตภัณฑ์เนยแข็งนี้จะขายดีมากพอ ๆ กับเนยสาหร่ายทะเลในตลาดญี่ปุ่น ทั้งนี้เพราะปลาหมึกรมควันเป็นอาหารกระตุ้นน้ำย่อยที่โปรดปรานของชาวญี่ปุ่น โดยเฉพาะปลาหมึกรมควันขายดีมากในบาร์ และภัตตาคาร เนยแข็งปลาหมึกบรรจุในกล่องขนาด ๑๕๐ กรัม มีเครื่องหมาย Australian Q. G. B. B. Cheese บริษัทโรดโค ผลิตเนยแข็งชนิดต่างๆกัน เช่นชนิดแท่ง ชนิดสีเหลืองเข้ม ชนิดครีม ชนิดที่ผสมหมูและผักด้วย ฯลฯ

แซมซั่น เครื่องดื่มโปรตีน

แซมซั่นเครื่อดื่มผสมโปรตีนชนิดที่สอง ซึ่งผลิตโดยบริษัทโคคาโคล่า ขณะนี้ออกจำหน่ายในอเมริกาใต้ แซมซั่นผสมโปรตีนที่สกัดมาจากนม รสน้ำพั้นช์แทรกรสวนิลา ขวดขนาด ๔ กรัม มีโปรตีน ๒% และวิตามินสำคัญ ๆ อีก ๗ ชนิด

แซมซั่นบรรจุในขวดแก้วใสขนาด ๒๐๐ ลูกบาศก์เซ็นติเมตร ผ่านการฆ่าเชื้อโรคด้วยความร้อน ไม่มีกรดคาร์บอเนต น้ำเหนียวเล็กน้อย ซึ่งใกล้เคียงกับเครื่องดื่มทั่วๆ ไป

น้ำ "ซาสี" รสทอฟฟี่ ซึ่งเป็นเครื่องดื่มโปรตีนชนิดแรกของบริษัทโคคาโคล่าได้ทดลองนำออกจำหน่ายในเมืองริโอเดอ จานีไอโร บราซิล บี ๒๕๑๒ ปรากฏว่าเป็นที่ชื่นชอบของชาวเมืองนั้น ซาสี่ขายดีทั้งที่เป็นขวด และเป็นลัง ขณะนี้บริษัทโคคาโคล่ากำลังตรวจสอบและปรับปรุงเครื่องดื่มโปรตีนชนิดต่างๆ ที่มีคุณค่าทางอาหาร ซึ่งอาจจะเป็นชนิดที่มีรสคาร์บอเนตชนิดเดียว หรือรวมรสคาร์บอเนตต่างๆ ด้วยกัน นักวิทยาศาสตร์การอาหารของบริษัทมีจุดมุ่งหมายในการปรับปรุงเครื่องดื่มที่มีคุณประโยชน์และให้มีรสดีถูกปากผู้บริโภคตามภาคพื้นต่างๆ ทั่วโลก

เครื่องดื่มทำจากแป้งถั่วเหลืองซึ่งไม่สกัดไขมันออก

เครื่องดื่มที่ให้คุณค่าทางอาหารและพลังงานครบถ้วน ทำจากแป้งถั่วเหลืองที่ไม่สกัดไขมันออก เสริมแต่งด้วยกลิ่น, รส, ไขมัน วิตามินและเกลือแร่

เรียบเรียงโดย ประชา บุญญลิริกูล วท.บ. (จุฬา) M.S.

โครงการเลี้ยงเด็กอ่อนและเด็กก่อนวัยเรียนทั่วโลกนั้นนับวันก็จะพบกับปัญหาขาดแคลนโปรตีนที่มีคุณค่าสูงมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งนี้เพราะไม่สามารถผลิตนมให้ได้มากเพียงพอแก่ความต้องการ และในขณะเดียวกันปริมาณของหางนมผง (Nonfat dry milk solids) ที่ผลิตและส่งไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกนั้นขณะนี้ก็คาดว่าจะมีจำนวนจำกัดเสียแล้ว

เครื่องดื่มที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ (Protein Beverages) ที่ทำมาจากน้ำนมถั่วเหลืองนั้นได้ทดลองให้ประเทศต่าง ๆ ลองชิมดูก็พบว่าเป็นที่ยอมรับของบางประเทศ ขณะนี้การวิจัย, ศึกษา, ทดลอง กำลังดำเนินต่อไปเพื่อจะปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์นี้ดีขึ้นเรื่อย ๆ โดยมุ่งศึกษาค้นคว้าและทดลองผลิตภัณฑ์นี้ให้ 1. มีรสชาดดีขึ้น คือให้มีกลิ่นถั่ว (Beany flavor) น้อยหรือไม่มีเลยกลิ่นนี้เป็นกลิ่นประจำของถั่วเหลืองซึ่งยากที่จะกำจัดออกได้หมด แต่ก็มีวิธีการที่จะทำได้โดยการใช้เทคนิคใหม่ ๆ ทาง Food Technology ช่วย เช่นใช้ความร้อนสูง, เวลาสั้น ๆ ในขณะผลิต หรืออาจจะทำให้กลิ่น, รสดีขึ้นโดยใช้สารบางอย่างเติมลงไปเช่น น้ำนมวัว, flavor ของวานิลลา, สตอเบอรรี่ ฯลฯ 2. ผลิตภัณฑ์นี้จะต้องเก็บไว้ได้นานโดยไม่เสีย, ไม่เหม็นหืนและต้องอยู่ในลักษณะแห้งเพื่อสะดวกในการขนส่ง 3. ต้องละลายรวมตัวกับน้ำได้เป็นอย่างดี 4. ต้องรวมกับกลิ่นและรสที่จะเติมลงไปได้ง่ายและดี

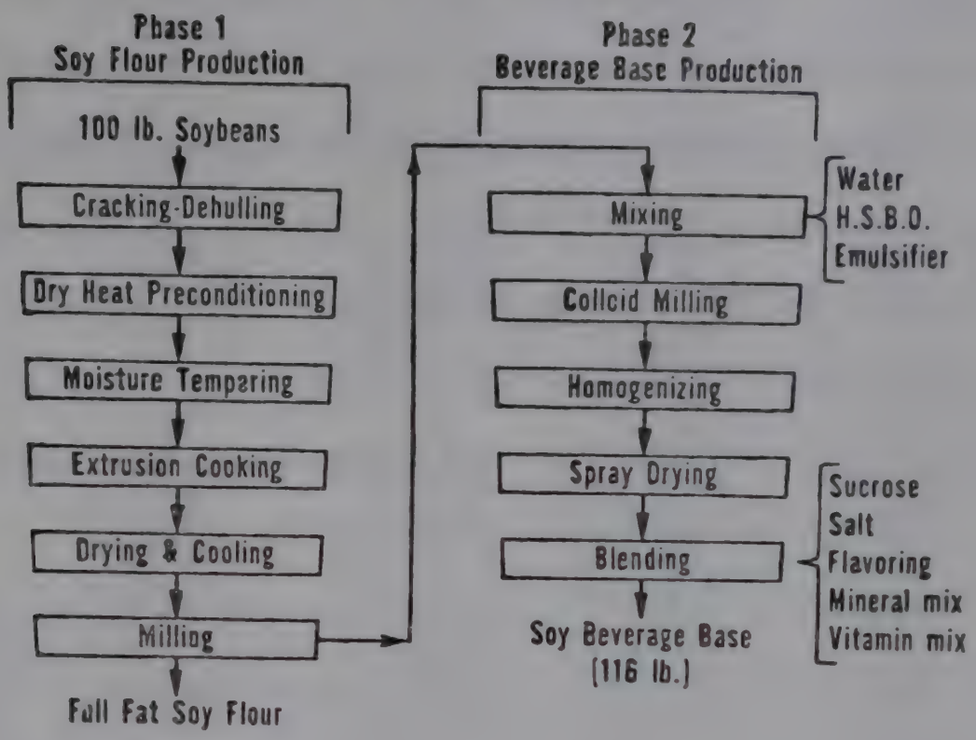
ถั่วเหลืองดิบนั้นมีรสขมและมีกลิ่นถั่ว (Beany flavor) และยังมีคุณค่าทางอาหารต่ำเพราะในถั่วเหลืองมีพวกที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของร่างกายเพราะไปทำลาย

activity ของเอ็นไซม์บางตัวในกระเพาะ Anti growth factors เช่น ทริปซิน อินฮิบิเตอร์ (Trypsin Inhibitors) เฮโมกลูเตนิน (Hemoglutenins) ฯลฯ โดยเฉพาะทริปซิน อินฮิบิเตอร์นั้นมีอยู่ในถั่วเหลืองแต่จะถูกทำลายโดยใช้ความร้อนแต่ถ้าระหว่างการ ผลิตใช้ความร้อนไม่สูงพอแล้วในถั่วเหลืองนั้นอาจจะมี ทริปซิน อินฮิบิเตอร์เหลืออยู่ ซึ่งถ้าผู้บริโภคกินเข้าไปแล้วทริปซิน อินฮิบิเตอร์ตัวนี้จะไปยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ ทริปซิน (เป็นน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร) ซึ่งจะทำให้เอ็นไซม์นี้ไม่สามารถย่อยโปรตีนให้เป็นสารที่มีโมเลกุลเล็ก ๆ คืออะมิโน แอซิค ซึ่งเมื่อเอ็นไซม์ทริปซินไม่สามารถย่อยโปรตีนได้แล้วโปรตีนซึ่งเป็นโมเลกุลใหญ่ก็ไม่สามารถซึมผ่านผนังลำไส้และถูกนำไปใช้ได้ ดังนั้นโปรตีนในถั่วเหลืองก็จะถูกขับถ่ายออกมา จึงทำให้ถั่วเหลืองดิบหรือถั่วเหลืองที่ผ่านความร้อนไม่สูงพอมีคุณค่าทางอาหารต่ำ, เมื่อคนกินเฮมากลูเตนินนั้นถ้ามีอยู่ในถั่วเหลืองเข้าไปแล้วจะทำให้เม็ดเลือดแดงจับกันเป็นก้อน แต่ตัวนี้จะถูกทำลายได้โดยน้ำย่อย Pepsin (เปปซิน) และการป้องกันเฮมากลูเตนินนั้นก็ทำได้ง่าย ๆ โดยใช้ความร้อน ส่วนเรื่องรสขม,กลิ่นถั่ว (Beany flavor) นั้นสามารถที่จะทำให้ลดน้อยลงโดยการใช้ความร้อนระหว่างขบวนการผลิตเข้าช่วย

ในขณะเดียวกันความร้อนก็เป็นตัวที่ทำให้คุณภาพของโปรตีนเปลี่ยนสภาพไปได้ในกรณีที่ใช้ความร้อนมากเกินไปและนานเกินไป เช่นทำให้การละลายของไนโตรเจนลดลงและนอกจากนี้ถ้าใช้ความร้อนสูงเกินไปก็จะทำให้การละลายไม่ดีเท่าที่ควรเกิดเป็นก้อนเล็ก ๆ แข็งซึ่งจะทำให้เกิดความรู้สึกคล้ายดื่มของแข็ง

เนื่องจากมีปัจจัยต่าง ๆ ทำให้โปรตีนแปรสภาพ, การละลายรวมตัวกับน้ำได้ยาก, รสไม่ดี, ความหนักสูง จึงทำให้ยากที่จะนำเอาแป้งถั่วเหลืองชนิดไม่สกัดเอาไขมันออกมาทำเป็นเครื่องดื่ม (Beverage) ที่มีลักษณะดีได้ทาง Northern Laboratory ของสหรัฐฯ ได้ปรับปรุงวิธีการใหม่โดยใช้เครื่องมือ Cooker Extruder ผลิตแป้งถั่วเหลืองชนิดไม่สกัดเอาน้ำมันออกเพื่อนำมาใช้ทำเครื่องดื่มชนิดแห้งที่สามารถละลายกินกับน้ำได้ดี

Flowsheet of Beverage Process



วิธีการผลิตตามรูปที่ 1

ตามรูปที่ 1 ซึ่งทางด้านซ้ายมือจะเป็นแผนผังการผลิตแป้งถั่วเหลืองชนิดไม่สกัดเอาน้ำมันออก (Full Fat Soy Flower) โดยใช้ Cooker Extruder. โดยวิธีนี้เริ่มจากนำถั่วเหลืองทั้งเม็ดที่สะอาดมาบดให้แตกเป็นสอง, สาม ซีกโดยใช้ Cracking roll ซึ่งสามารถปรับระยะระหว่างลูกกลิ้งทั้งสองได้ตามต้องการ เสร็จแล้วถั่วเหลืองนี้จะไปยังเครื่องกำจัดเอาเปลือกถั่วเหลืองออกโดยใช้พัดลมดูด (Suction fan) ซึ่งขั้นนี้เรียกว่า Dehulling แล้วส่งถั่วเหลืองที่เอาเปลือกออกหมดแล้วไปตู้อบแบบ Paddle Conveyor ซึ่ง Paddle Conveyor นี้จะพาเอาถั่วเหลืองจากปลายก้านหนึ่งไปยังอีกปลายก้านหนึ่งซึ่งระหว่างนี้ความร้อนจากไอน้ำจะผ่านเข้ามาทางฝาผนังของตู้อบไปยังถั่วเหลืองโดยใช้ความร้อนถึง 250-300 °F ในเวลา 1-2 นาที ซึ่งความร้อนนี้สูงพอที่จะทำลาย Lipoxidase ซึ่งขั้นนี้เรียกว่า Dry heat treatment จากนั้นก็นำถั่วเหลืองที่ได้นี้มาผสมกับน้ำบางส่วนให้เข้ากันดีในเครื่องผสม (Moisture tempering) ปริมาณของน้ำที่จะเติมลงไปนั้นต้องแล้วแต่ว่าจะต้องการปริมาณน้ำในถั่วเหลืองเท่าไร

หลังจากทำ Moisture tempering แล้วก็นำไปป้อน (feed) เข้าเครื่อง Cooker Extruder ซึ่งในขั้นนี้นับว่าเป็นขั้นที่สำคัญมากที่สุดเพราะจะต้องควบคุมปริมาณถั่วเหลืองที่จะใส่เข้าไปใน Cooked Extruder, ปริมาณของน้ำที่จะเติมลงไปในถั่วเหลืองขณะที่อยู่ใน Extruder, อุณหภูมิของแป้งถั่วเหลืองที่ได้ออกมา, ความดันที่ใช้ใน Extruder เพราะขณะที่ถั่วเหลืองผ่านเข้าไปในเครื่อง Extruder นั้นจะต้องผ่านเข้าไปในช่องเล็ก ๆ และในเนื้อที่อันจำกัด เพราะฉนั้นจะต้องใช้ความดันสูง ๆ เข้ามาช่วยและนอกจากนี้ความร้อนที่ได้จากไอน้ำนั้นจะต้องสูงพอที่จะทำลายพวก Anti growlh factors เช่น ทริปซิน อินฮิบีเตอร์ แต่ต้องไม่มากหรือสูงจนเกินไปจนทำให้โปรตีนแปรสภาพ (Denatured) จนทำให้เกิดการไม่ย่อยขึ้น ส่วนปริมาณน้ำที่เติมเข้าไปนั้นจะต้องพอเหมาะถ้าน้อยเกินไปอาจทำให้ผลิตภัณฑ์ไหม้แข็งแล้วไปอุดตันอยู่ในพื้นที่อันจำกัดใน Cooked Extruder ซึ่งจะเป็นเหตุให้ไม่อาจดำเนินการผลิตต่อไปได้ แต่ถ้าปริมาณของน้ำที่เติมลงไปมากเกินพอจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้นั้นมีเนื้ออาหารหยาบ และคุณค่าทางอาหารไม่ดีพอเพราะระยะเวลาของถั่วเหลืองที่อยู่ใน Extruder Retention time นั้นน้อยเกินไป ทำให้การทำลายพวก Antigrowth facfors ไม่เพียงพอแต่ถ้าทำได้ในเวลาที่ถูกต้องและอุณหภูมิพอเหมาะแล้วขั้นนี้จะช่วยทำให้กลิ่น, รสของแป้งถั่วเหลืองดีขึ้นมากที่เดียว

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้นี้ (Cooked product) ไปเข้าตู้อบทำให้แห้งแล้วปล่อยทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องแล้วบดให้ละเอียดเหมือนแป้งโดยร่อนผ่านตะแกรงที่มี 100 ช่องใน 1 ตร. นิ้ว (100 mesh) สิ่งที่ลอดผ่านตะแกรงมานั้นเรียกว่าแป้งถั่วเหลืองชนิดไม่สกัดเอาน้ำมันออก (Full Fat Soy Flour)

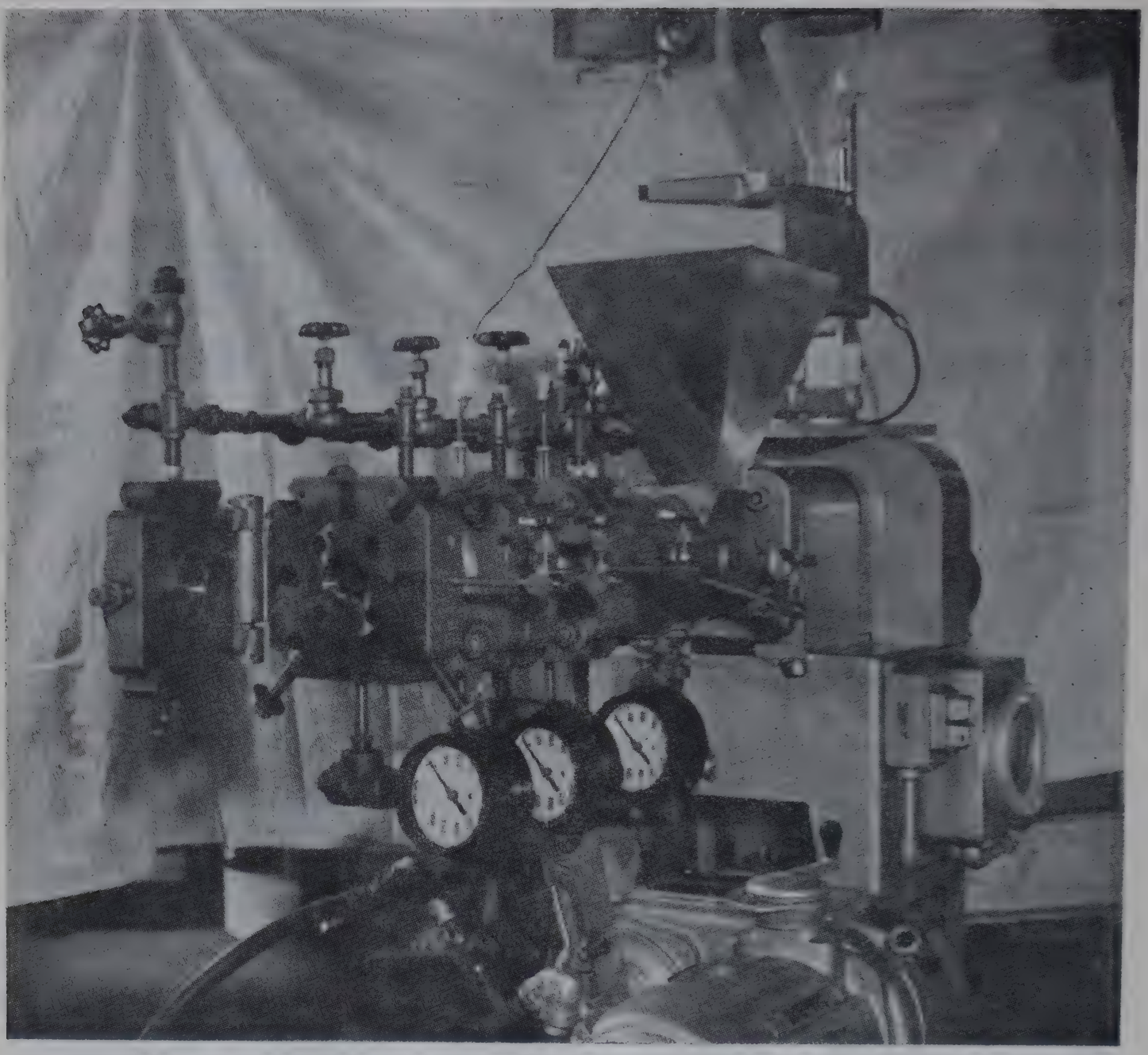
ส่วน Flow diagram ทางด้านขวานั้นเป็นการทำเครื่องดื่มที่มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบจากแป้งถั่วเหลืองชนิดไม่สกัดเอาน้ำมันออก

ขั้นแรกละลายแป้งถั่วเหลืองในน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 4 หรือ ต่อ 6 โดยน้ำหนัก และในขณะเดียวกันก็ละลายน้ำมันถั่วเหลือง(Hydrogenated soybean oil)กับ อิมัลซิไฟเออร์ (Atlas Tween 60) ให้เข้ากันดีแล้วเทลงไปผสมกับแป้งถั่วเหลืองซึ่งละลายอยู่ในน้ำโดยผ่านเครื่อง Colliod mill ในอัตราส่วนพอเหมาะ เมื่อน้ำมัน, อิมัลซิไฟเออร์; แป้ง

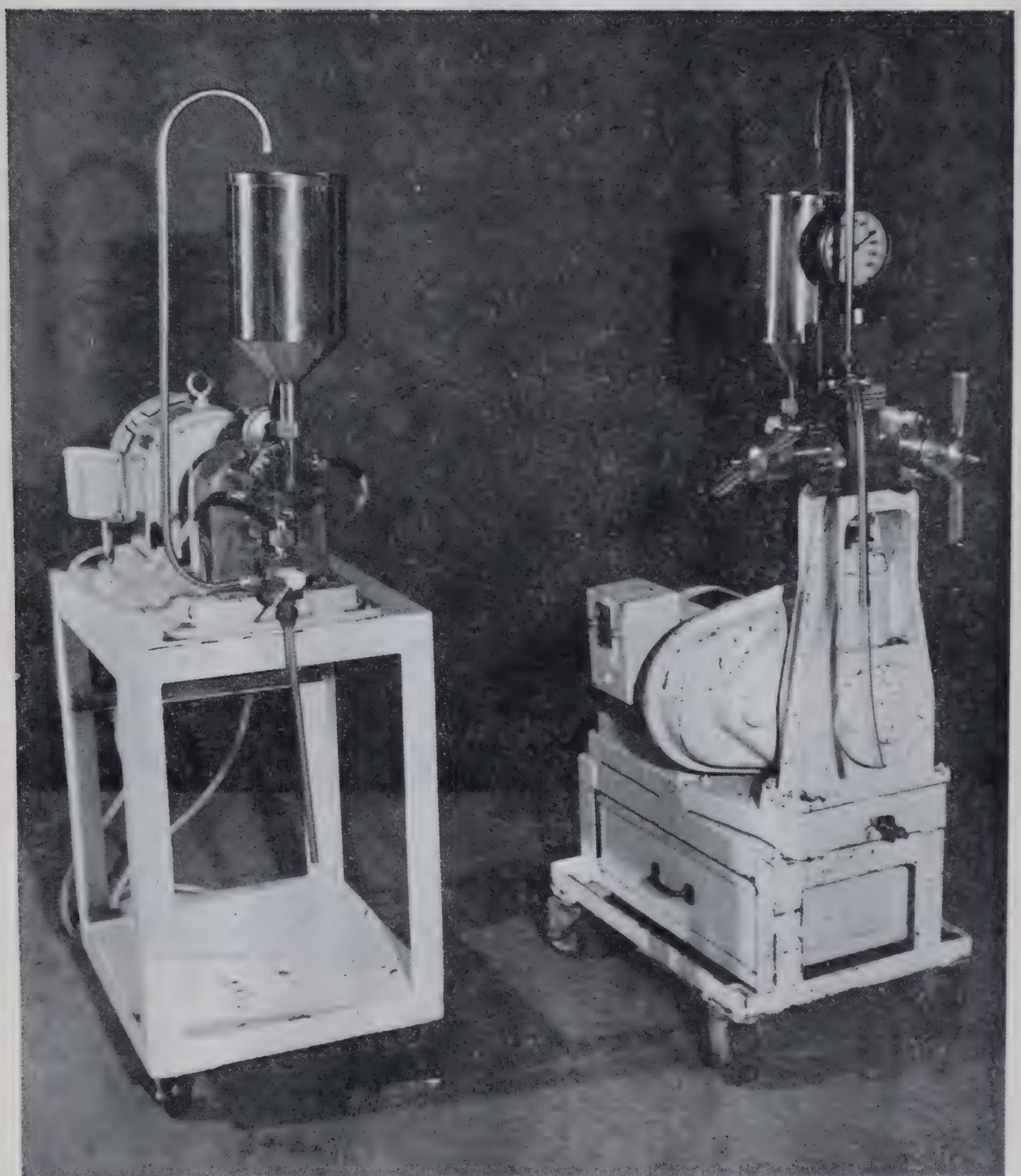
ถั่วเหลืองและน้ำผสมเข้ากันดีแล้วก็นำไปผ่านเครื่อง Homoginizer ซึ่งเป็นแบบ Two Stages ซึ่ง Stage แรก นั้นจะเพิ่มความดันต่ำ ๆ ก่อนส่วน Stage ที่สองนั้นจะเพิ่มความดันให้สูงขึ้นไปถึงความดันที่ต้องการเช่นในที่นี้ใช้ 3,500 P.S.I, ซึ่งขบวนการของ Homoginizing นี้ก็คือส่งสารผสมของพวกแป้ง, ไขมัน, โปรตีน ที่ไม่ค่อยจะรวมกันเป็นเนื้อเดียวเข้าไปในหัวฉีดที่มีรูเล็ก ๆ มากและความดันสูงซึ่งความดันสูง และรูเล็กของหัวฉีดนี้จะทำให้อณูของไขมันแยก, แตกออกเป็นอณูเล็ก ๆ ซึ่งในสารผสมนี้มีอิมัลซิไฟเออร์อยู่แล้วก็จะจับเอาไขมันและน้ำไว้คนละข้างคือทำให้ไขมันรวมกับน้ำได้นั่นเอง ซึ่งของผสมที่ผ่านเครื่อง Homoginizer แล้วจะทำให้เป็นสารผสมที่มองดูแล้วเป็นเนื้อเดียวกัน, มีอณูที่เล็กมากซึ่งรับประทานแล้วจะรู้สึกละเอียดดีขึ้น (mouth faling)

นำสารผสมที่ได้นี้ไปเสปรย์ทำให้เป็นผงโดยเสปรย์สวนกับอากาศร้อนที่ 250°F และอุณหภูมิขาออกของอากาศ 165°F ผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากเสปรย์นี้นำไปผสมกับน้ำตาล เกลือ, imitatim Cream flavor, แร่ธาตุและไวตามินผสมกับสารกันหืน

รูปที่ 2 แสดงถึงเครื่อง Extruder ชนิด 3 ตอน, สกรูแกนกลางจะเป็นตัวพาถั่วเหลืองผ่านไปในที่ที่จำกัดนั้น สกรูนี้มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1½ นิ้ว ส่วนปลายเบ็ดนั้นจะเห็นว่ามีฝาบีดกลม ๆ ซึ่งมีรูตรงกลางเล็ก ๆ นั้นจะเป็นตัวควบคุมความดัน ถ้ารูนี้เล็กมากขึ้นเท่าไร ความดันที่เกิดขึ้นใน Extruder ก็จะมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งเป็นฝาบีดที่มีไว้สำหรับปรับความดันให้มากน้อยตามต้องการ ดังรูปที่แสดงไว้นั้น ส่วนรูปที่ 3 นั้น รูปทางซ้ายเป็นรูปของ Colloid mill และทางขวามือเป็นรูปของเครื่อง Homoginizer

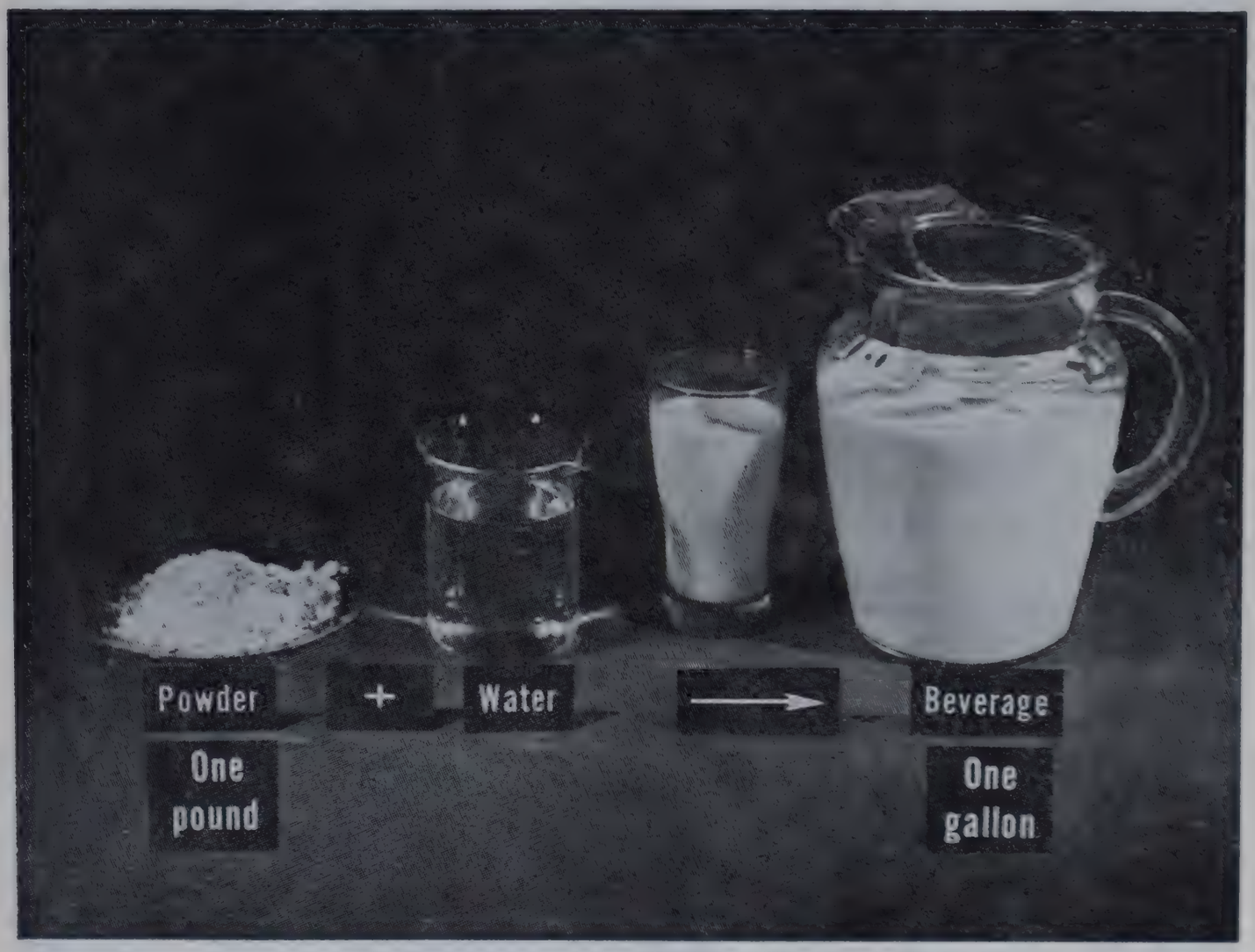


รูปที่ 2



รูปที่ 3

และรูปที่ 4 เมื่อเอาผงของ Protein Beverage มาละลายรวมกับน้ำก็จะได้เครื่องดื่มที่มีคุณค่าทางอาหารตามต้องการจาก 1 ปอนด์ของ Beverage powder ผสมกับน้ำก็จะได้เครื่องดื่ม 1 แกลลอน



รูปที่ 4

องค์ประกอบของผงเครื่องดื่มนี้ คิดเป็นเปอรเซนต์ (Composition of Formulated Beverage Base)

Extruded full-fat soy flour	ผงแป้งที่ผ่านเครื่อง extruder	74
Hydrogenated soybean oil	น้ำมันถั่วเหลืองผ่านความดัน	15
น้ำตาล Sucrose		7
แร่ธาตุผสม		2
Vitamin- antioxidant premix	ไวตามินผสม	< 1
Flavoring		< 1
เกลือ		< 1
Emulsifier		< 1

Comparative Food Values of Soy Beverage Dispersions V.S. Cow's Milk (values per 100 g.)

Constituent	Soy beverage		whole cow's milk*
	10% Dispersion	125% Dispersion	
Food energy, cal	47	59	65
Protein, g	3.3	4.1	3.5
Fat, g	3.0	3.7	3.5
Carbohydrate, total, g	2.4	3.1	4.9
Crude fiber, g	0.14	0.2	0.0
Ash, g	0.6	0.8	0.7
Viscosity Centipoise (20 c)	6.4	8.1	4.2

*Watt et al (1963)

จากตารางข้างบนจะเห็นว่า 12.5% ของผงเครื่องดื่มแห้ง (dry beverage) ละลายในน้ำ 100 ส่วนนั้นมีส่วนที่เป็นของแข็งละลายอยู่เท่า ๆ กับของนมวัว (whole cow milk) ถ้าดื่มเครื่องดื่มนี้ 100 ซี.ซี.จะได้ พลังงาน 59 คาลอรี่, ได้โปรตีน 4.1 กรัม, ได้ไขมัน 3.7 กรัมได้คาร์โบไฮเดรต 3.1 กรัม, กาก 0.2 กรัมและเถ้า 0.8 กรัม ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการดื่มนมวัว 100 ซี.ซี. เช่นเดียวกันจะพบว่าดื่มเครื่องดื่มนี้ให้พลังงานน้อยกว่า 10%, แต่ได้ปริมาณโปรตีนมากกว่า 15%, ไขมันกับเถ้าได้พอ ๆ กัน, ส่วนคาร์โบไฮเดรดนั้นได้น้อยกว่าดื่มนมวัวถึง 60% ดื่มนมวัวไม่มีกากเลยแต่ดื่มเครื่องดื่มนี้ (Beverage) จะให้กากถึง 0.1-0.2% น้ำหนักของนี้เป็นสองเท่าของนมวัว ถ้าละลายผงเครื่องดื่มแห้ง 10% ในน้ำ 100 ส่วน นั้นจะได้ทุกอย่างของสารอาหารน้อยกว่านมวัวนอกจากความหนืดเท่านั้นที่สูงกว่า

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกลือแร่และไวตามิน ที่มีอยู่ใน Soy beverage และนมวัวแล้วพบว่าใน Soy beverage นั้นมี เหล็ก, โซเดี่ยม, ฟอสฟอรัส, วิตามิน 10, วิตามินบีหนึ่งและไนอาซินสูงกว่าแต่มีแคลเซี่ยม, โปตัสเซียม, วิตามินบีมาก และวิตามินดีต่ำกว่านมวัวซึ่งความแตกต่างอันนี้สามารถเปลี่ยนแปลงและทำให้เท่ากันได้โดยการเปลี่ยนส่วนผสมของเกลือแร่และวิตามินเหล่านี้

คุณสมบัติของ Beverage นี้ขึ้นอยู่กับการละลายของไนโตรเจนในแป้งถั่วเหลืองที่ได้มาจากการ Extruded จากตารางที่แสดงต่อไปนี้ จะเห็นว่าเปอรเซ็นต์ของการละลายของไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเป็นลำดับจาก 24% เป็น 67 เปอรเซ็นต์ ซึ่งนับว่าขั้นของการทำ Wet milling และ Spray drying นั้นมีส่วนช่วยทำให้การละลายของไนโตรเจนดีขึ้น ส่วนค่าของ Urease activity, trypsin inhibitor inactivation and avialable lysine นั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ซึ่งก็แสดงให้เห็นว่าความร้อนที่ใช้ในการทำแป้งถั่วเหลืองและBeverage นี้สูงเพียงพอที่จะทำลายหรือยับยั้งสิ่งเหล่านี้ได้และก็เชื่อได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้นี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ให้คุณค่าทางอาหารดีและสูงพอ

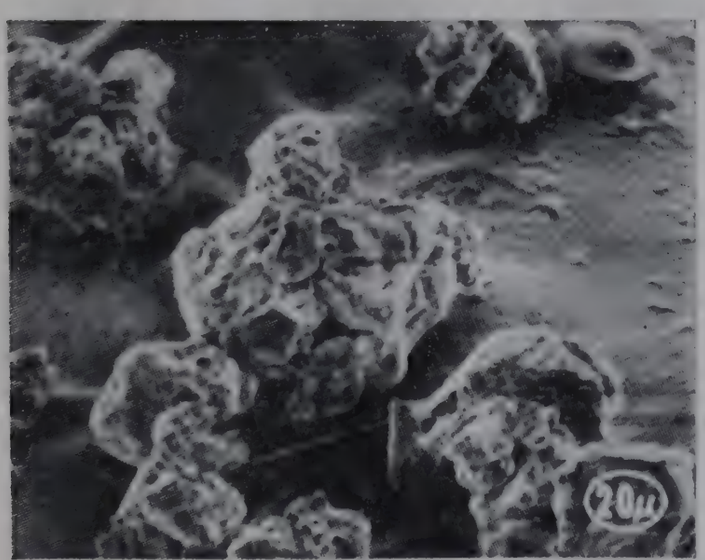
Analyses of Intermediate Products Leading to a Formulated Beverage Base Powder

Product	Nitrogen solubility index %	Urease activity (pH increase)	Trypsin inhibitor inactivation %	Avialable Lysine g/16 gN
Extrusion-cooked Full fat Soy flour	24	0.1	1.00	6.3*
Spray-dried intermediate	64	0.0	100	6.3
Formulated beverage base	67	0.1	100	6.3

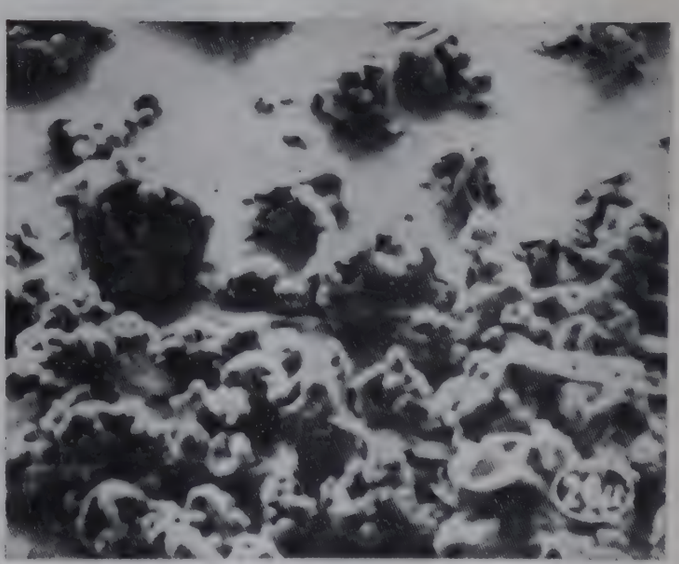
*Initial raw flour = 6.5%

Scanning Electron Micrographs

Extruded Full-Fat Soy Flour



Further Processed by Wet Milling and Spray Drying



รูปที่ 5

ตามรูปที่ 5 แสดงให้เห็นถึงอณูของแป้งถั่วเหลืองชนิดไม่สกัดไขมันที่ได้มาจาก Cooker Extruder ขยาย 500 เท่าจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 75 ไมครอน (1 ไมครอน = 1 ในล้านของเมตร) ขึ้นไปรวมกลุ่มกันอยู่ ส่วนทางด้านขวามือนั้นแสดงให้เห็นว่าเมื่อนำแป้งถั่วเหลืองนี้ไปละลายน้ำ, ผ่าน Colloid milled, homoginized และ Spray dried แล้วขนาดจะลดลงเหลือเพียง 20 ไมครอน หรือเล็กกว่าและบางอณูมีลักษณะกลมแต่ไม่เรียบซึ่งอาจเป็นเพราะเกิดการยุบตัวเป็นรอยบุ๋มระหว่างการ Spray drying

เมื่อดื่มเอาแป้งถั่วเหลืองชนิดไม่สกัดเอาน้ำมันออกละลายน้ำโดยไม่ผ่านขั้นของ Wet milling แล้ว จะรู้สึกคล้ายๆ ว่ามีอะไรหยาบๆ เสมอขณะดื่มที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะอณูของแป้งถั่วเหลืองยังมีขนาดใหญ่และไม่สามารถรวมกับน้ำได้เป็นเนื้อเดียว แต่ถ้านำแป้งถั่วเหลืองละลายน้ำและไปผ่านเครื่อง Homoginizer แล้วจะทำให้ของอณูของแป้งถั่วเหลืองเล็กลงอีกมากตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ซึ่งแบบนี้แล้วจะทำให้ความรู้สึกขณะดื่มนี้ดีมากและนอกจากนี้อิมัลซิไฟเออร์ (Tween 6) ที่ใส่ลงไปนั้นก็เป็นตัวช่วยทำให้ไขมันและน้ำรวมกันได้ดีซึ่งช่วยทำให้สารผสมนี้รวมกันเป็นเนื้อเดียว

นอกจากจะใช้สารบางอย่างเติมลงไปช่วยลดกลิ่นของแป้งถั่วเหลืองให้น้อยลงแล้วยังช่วยทำให้กลิ่น, รสดีขึ้นอีก โดยควบคุมอุณหภูมิและความร้อนของ Extruder ขณะผลิตแป้งถั่วเหลือง

ปริมาณของน้ำตาลและเกลือที่เติมลงไปในส่วนผสมของเครื่องดื่ม จะมากน้อยขึ้นอยู่กับทดลองชิมให้มีความเข้มข้นพอ ๆ กับนมวัว พบว่าถึงแม้จะเก็บผลิตภัณฑ์นี้ไว้ที่ 77 °F หรือ 100 °F เป็นเวลา 6 เดือนแล้วก็ตามเมื่อนำมาลองดื่มดูก็พบว่ายังมีรสและลักษณะเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ส่วนทางด้านเคมีพบว่าค่าของ Peroxide Value และ Feee fatty acid ไม่ได้เพิ่มขึ้นเลยซึ่งก็แสดงว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ดีสามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่เกิดการหืน

นับว่า Soy Beverage นี้เป็นเครื่องดื่มที่มีคุณประโยชน์และราคาถูกซึ่งเหมาะสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาและขาดแคลนนมสด

พิมพ์ที่โรงพิมพ์การศาสนา
นายพยุง ทิพยเนตร ผู้พิมพ์โฆษณา ๒๕๑๕

สารบัญ

Contents

หน้า

— ข่าว (NEWS) 1

— จากเอกสารหนังสือพิมพ์ 3

— Thai Combat Ration Developed by Preserved Food Organization 19

— การหุงต้มด้วยเครื่อง Extrusion Cooker

อุดม กาญจนปกรณ์ชัย 99

— การสุขาภิบาลอาหาร

เชิดชัย เชี่ยวธีรกุล 103

ข่าว

NEWS

สถาบัน ฯ ร่วม มก. อบรมภาคฤดูร้อน

เดือนเมษายนทุกปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดอบรมภาคฤดูร้อนในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ ให้แก่ประชาชนทั่วไป เช่นอบรมการเลี้ยงไก่ ปลูกกล้วยไม้ จัดดอกไม้ การถนอมอาหาร ฯลฯ ปีนี้ทางสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารร่วมให้การอบรมวิชาถนอมอาหารด้วย โดยจัดอบรมเรื่อง คุ๊กกี้ อาหารว่าง บะหมี่ ผลไม้แช่อิ่ม ผักดอง การบรรจุอาหารกระป๋อง น้ำนมถั่วเหลือง น้ำส้มเข้มข้น เป็นต้น

เปิดการอบรมหลักสูตรระยะสั้น "การควบคุมคุณภาพอาหาร"

เมื่อวันที่ 13 มีนาคม 2515 เวลา 8.30 น. ศาสตราจารย์ ยศ บุนนาค รองปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม ได้ทำพิธีเปิดการอบรมหลักสูตรระยะสั้นเกี่ยวกับ "การควบคุมคุณภาพอาหาร" ที่ห้องประชุมของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การอบรมนี้ทางสถาบันค้นคว้า ฯ เป็นผู้ดำเนินการจัดการอบรมขึ้น ในระหว่าง วันที่ 13 มีนาคม ถึงวันที่ 7 เมษายน 2515 นี้ โดยได้รับทุนอุดหนุนจากองค์การ ซิดา CIDA (Canadian International Development Agency) รัฐบาลประเทศคานาดา

มีผู้เข้ารับการอบรม 30 คน คนไทย 23 คน ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่จากกรมวิทยาศาสตร์ กองควบคุมอาหารและยา กรมพลาธิการทหารบก อสร. และมีชาวเอเชีย คือ มาเลเซีย 4 คน เกาหลี 3 คน

ในการเปิดการอบรมครั้งนี้มีจุดประสงค์ในการแนะนำหลักการควบคุมคุณภาพอาหาร และที่สำคัญก็คือยกระดับอาหารที่ผลิตขึ้นให้ได้มาตรฐาน เพื่อแข่งขันกับตลาดต่างประเทศ นอกจากนี้ยังเพิ่มสัมพันธภาพระหว่างผู้ผลิตในเอเชียด้วยกันด้วย

IFRPD and Kasetsart University jointly opened summer courses.

Every year in April Kasetsart University offers summer training courses in various vocational fields, such as poultry farming, orchid growing, flower arrangement, and food preservation. This year the Institute took part in providing training on food preservation. The items of food selected were cookies, snacks, egg noodles, crystallized fruit, pickled vegetables, canned food, soya bean milk, concentrated vinegar, and others.

Opening a short training course on "Food Quality Control"

On March 13, B.E. 2515, at 8.30 a.m., Professor Yos Bunnag, the Under Secretary of State for Industry officially opened a short training course on "Food Quality Control" in the assembly hall of the Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University. This training programme, from March 13, to April 7, B.E. 2515, was organized by the Institute of Food Research and Product Development with the financial support of CIDA (Canadian International Development Agency) of the Canadian government.

Among the 30 trainees, 23 were Thai officials from the Science Department, the Food and Drug Control Division, the Army Quartermaster General Department, and PFO and among others were 4 Malaysians and 3 Koreans.

The purpose of the course was to introduce principles of food quality control, and in particular, to up grade the standard of food products to compete with foreign markets, and to increase friendships among producers in Asia.

...e leadership ...
...o give them the best assistan...
disease unknown to the general public
...idren could not believe that there were ways
...ne of the most difficult tasks for the social workers
the children come to the clinic and to the hospital ...
...me, having finally decided to give the social workers a cha...
...een came regularly and these were given transportation to th...
o–therapy a... ...apy. ...na... and for... volunteers to...
...them.
...e Foundation for the Welfare of the Crippled was founded and re...
...ic minded citizens, chaired by Princess Prem Purachatra. Miss
the adviser and took charg... ...the op...ation of the Foundation. Th
...ny room in one of the b... ...n the Department of Public W
consisted of one social worker and one bus driver. Various forms of s
...he Crippled such as interviewing and counselling, home visits, regis...
...on to hospi... ...ven by sp...
...Hospital ar... ...e social
treatment period. Bedside elementary education was give...
... Siriraj Hospital. The volunteers organized outings and partie...
...rs were called at intervals to give them information conc...
... children. All these important tasks began in those ...
...ay.
...ncess Mother graciously accepted the For...
...ion being firmly established, ma...
...ing" was constructed for ...

ขาดต่อตลาด แล-
หนังสือพิมพ์

ความปลอดภัยของประชาชน

ประกาศควบคุมอาหาร ซึ่งมีผลเท่ากับกฎหมาย ในเรื่องที่เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้ผงชูรส ซึ่งกำลังเป็นข่าวอยู่ในขณะนั้นนั้น นับว่าเป็นงานชิ้นโบว์แดงของกระทรวงสาธารณสุขอย่างหนึ่ง ในฐานะที่ได้ช่วยชี้แจงให้ประชาชนเข้าใจถึงความจริงที่ประชาชนควรจะทราบ

ในประกาศนั้นกำหนดให้ผู้ผลิตผงชูรส ทำการพิมพ์รายการแสดงข้อเท็จจริงหลายอย่างเช่นกำหนดให้แจ้งว่า เป็นผงชูรสแท้หรือผสม ให้มีชื่อหรือทะเบียนอาหาร ให้แจ้งชื่อหรือที่ตั้งของสถานที่ผลิต ให้แจ้งน้ำหนักบริสุทธิ์ และข้อสุดท้ายเป็นสิ่งที่สำคัญมาก คือให้พิมพ์ข้อความเตือนประชาชนผู้ใช้ผงชูรสว่า "ไม่ควรใช้ผสมอาหารสำหรับทารกหรือหญิงมีครรภ์"

ทั้งนี้ มีรายงานข่าวเพิ่มเติมว่า กระทรวงสาธารณสุขได้ร่วมมือใกล้ชิดกับองค์การอาหารและเกษตรของสหประชาชาติใช้เวลาศึกษาค้นคว้าอยู่ร่วมสามปี ได้พบว่าการรับประทานผงชูรสหรือโซเดียม กลูตาเมท อาจจะเป็นอันตรายต่อสมองของเด็กหรือหญิงมีครรภ์ได้ จึงได้บังคับให้พิมพ์คำเตือนไว้ และแม้ในคนธรรมดาถ้าหากรับประทานเข้าไปมากจนเกินขนาดก็อาจจะเป็นอันตรายได้เช่นกัน

ปัญหาที่ว่าผงชูรสจะเป็นอันตรายต่อมนุษย์มากน้อยเพียงใดนั้น เป็นอีกขั้นหนึ่งที่จะต้องพิจารณากันต่อไป ในขั้นนี้กระทรวงสาธารณสุขได้ทำหน้าที่อย่างถูกต้องแล้วในการใช้มาตรการเพื่อยับยั้งหรือป้องกันอันตรายไว้ก่อน เมื่อทราบว่าอาจจะมีอันตรายเกิดขึ้นกับประชาชน ทั้งนี้ไม่ว่าจะมีหลักฐานยืนยันมากน้อยเพียงใดก็ตาม และมาตรการนี้ควรจะนำมาใช้กับอาหารและยาทุกอย่างด้วย

ในกรณีที่เกิดการสงสัยขึ้นมา กระทรวงสาธารณสุขควรจะทำการป้องกันไว้ก่อน เป็นหน้าที่ของผู้สั่งเข้ามาหรือผู้ผลิตที่จะแก้ปัญหานี้เอง ในการพิสูจน์ว่ามิได้เป็นเช่นนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องนี้มีที่มาจากองค์การอาหารและเกษตรของสหประชาชาติ ร่วมกับองค์การอาหารและยาของสหรัฐ และองค์การอนามัยโลก ซึ่งเป็นสถาบันสากล ได้ร่วมกันทดสอบการใช้ผงชูรสกับสัตว์ประเภทลิง ปรากฏว่าเกิดอันตรายทาง

สมองขึ้นกับสัตว์ที่ทดลอง การที่กระทรวงสาธารณสุขเริ่มใช้มาตรการตักเตือนประชาชนขึ้นมา จึงเป็นการเริ่มต้นป้องกันประชาชนที่สมควรอย่างยิ่ง

ทางด้านผู้ผลิตและค้าสินค้าประเภทผงชูรส อาจจะเกิดการค้าตกต่ำลงไปบ้าง แต่ในฐานะที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับความปลอดภัยของประชาชน ก็เป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังเช่นเรื่องการใช้โซเดี้ยม ไซคลาเมต ในการประกอบอาหารแทนน้ำตาลอันเคยถูกห้ามเด็ดขาดไปแล้วด้วยซ้ำ ครานั้นเพียงค้นพบในการทดลองกับหนูว่าทำให้เกิดโรคมะเร็งขึ้น ถ้าหากกินเข้าไปมากถึงขนาด ก็มีการห้ามไปทั่วโลก

ความปลอดภัยของประชาชนชาวไทยนับว่าเป็นเรื่องสำคัญที่สุด.

พิมพ์ไทย วันพุธที่ ๓๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๑๕

การใช้ผงชูรส

การโต้แย้งระหว่างกระทรวงสาธารณสุขกับบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายผงชูรส ในปัญหาที่ว่า ผงชูรสจะเป็นอันตรายต่อหญิงมีครรภ์และทารกหรือไม่นั้น เป็นเรื่องปกติธรรมดาของธุรกิจการค้า ในเมื่อกระทรวงสาธารณสุขซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบความปลอดภัยของประชาชน ได้รับหลักฐานและมีสาเหตุที่ควรจะเชื่อว่าอาจจะมีอันตรายเกิดขึ้น ก็จำเป็นที่จะต้องบังคับให้มีการพิมพ์คำเตือนไว้ ส่วนทางด้านผู้ผลิตก็ย่อมจะต้องวิ่งเต้นร้องเรียนโต้แย้งไปตามเรื่องของการค้า และผลประโยชน์ สิ่งสำคัญที่สุดก็คือทุก ๆ ฝ่ายน่าจะเล็งเห็นว่า ความปลอดภัยของคนไทยทั้งชาติเป็นเรื่องสำคัญที่สุด

กระทรวงสาธารณสุขมิได้ระบุว่าการบริโภคผงชูรสทั่ว ๆ ไปเป็นอันตราย เพียงแต่ให้มีการพิมพ์คำเตือนมิให้หญิงมีครรภ์และทารกบริโภค โดยมีเหตุที่ควรเชื่อได้ว่าอาจจะเป็นอันตรายต่อเยื่อสมองของเด็กได้ ตามปกติแล้วหญิงมีครรภ์และทารกก็ถูกห้ามมิให้บริโภคอะไรต่ออะไรตั้งหลายอย่างอยู่แล้ว ดังนั้นที่มีจะเพิ่มข้อห้ามขึ้นอีกสักอย่างหนึ่ง จึงไม่น่าจะเป็นเรื่องผิดแปลกอันใด บรรดาผู้ผลิตผงชูรสจึงไม่ควรจะต้องดิ้นรนต่อสู้เกินกว่าเหตุไปด้วยในเรื่องนี้

ปัญหาที่จะต้องพิจารณากันต่อไปนั้นคือเรื่องการใช้ผงชูรสสำหรับบุคคลธรรมดาในปริมาณที่มากมายเกินความจำเป็นนั้น จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์หรือไม่ เนื่องจากปัจจุบันนี้ราคาของผงชูรสค่อนข้างจะต่ำเมื่อเทียบกับอาหารอย่างอื่น ดังนั้นโอกาสที่ประชาชนจะใช้ผงชูรสจึงมีมากกว่าสมัยก่อน ซึ่งผงชูรสยังมีราคาแพงอยู่ นอกจากนั้นการที่มีโรงงานผลิตผงชูรสขึ้นจำหน่ายหลายโรงงาน ทำให้มีการแข่งขันกันเพิ่มการขาย บางแห่งก็มีการส่งชิ้นส่วนจับสลากรางวัลเป็นการล่อใจให้ใช้ผงชูรสมากขึ้นกว่าที่ควรจะใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามภัตตาคารต่าง ๆ นั้น ส่วนมากพ่อครัวมีฐานะเป็นลูกจ้าง อาจจะต้องการซองเปล่าของผงชูรสเพื่อการเสี่ยงโชคส่วนตัว โดยเร่งใช้ผงชูรสให้มากขึ้นกว่าที่จำเป็น ซึ่งถ้าหากการบริโภคผงชูรสในปริมาณมากเกินไปเป็นอันตรายต่อสุขภาพแล้ว ก็เป็นการยัดเยียดอันตรายไปให้กับประชาชนผู้บริโภคนั่นเอง

ทางการน่าจะได้พิจารณาในขั้นต่อไปว่า สมควรหรือไม่ที่จะปล่อยให้มีการออกรางวัลชิงโชคในการขายผงชูรสต่อไปอีก เพราะว่าวิธีนั้นจะเป็นการเร่งเร้าให้มีการใช้ผงชูรสในอาหารมากกว่าที่จำเป็นจะต้องใช้ในการปรุงรสตามปกติ ในเมื่อผงชูรสกลายเป็นอาหารที่ต้องควบคุมไปแล้ว ก็ควรจะพิจารณาควบคุมไปถึงการโฆษณาที่เกินความจำเป็นและการออกรางวัลซึ่งจะเร่งให้มีการใช้สินค้ามากขึ้นโดยไม่จำเป็นอีกด้วย.

พิมพ์ไทย วันพฤหัสบดีที่ ๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๑๕

ริมถนนรนแคม

นเรศ นโรปกรณ์

ผงชูรสกำลังเป็นข่าวใหญ่ คือเป็นอันตรายต่อหญิงมีครรภ์และทารก บ้านไหนไม่มีเด็กก็หายากเสียด้วย เพราะฉะนั้นเอง จำนวนจำหน่ายผงชูรสในอาทิตย์ที่แล้วจึงลดฮวบกว่าครึ่งต่อครึ่ง (ถามร้านม่วยใกล้บ้าน)

ถ้าผมเป็นบริษัทผลิตผงชูรสคงบ้าตาย!

เรื่องของการเหยาะผงชูรสในอาหาร แล้วทำให้รสชาติของอาหารอร่อยขึ้นนั้น ใครจะรู้สึกอย่างไรผมไม่ทราบ แต่ตัวผมเองรู้สึกว่ามันออกจะหมิ่นเสน่ห์ปลายจวักของหญิงไทยเรามากสักหน่อย ตั้งใจจะเรียนถามหม่อมหลวงเติบนานแล้วก็ลืมทุกที

ผมเป็นเด็กในยุคที่ผงชูรสยังไม่ดัง หรือยังไม่ขึ้นหม้อเหมือนทุกวันนี้ ประกอบกับวิธีปรุงอาหารให้ถูกปากคนโดยไม่ต้องใช้ผงชูรส ก็แอบสนใจคนรุ่นแม่ท่านทำอยู่เสมอมาจึงไม่ค่อยศรัทธาผงชูรสเท่าไร

ยิ่งไอ้ยี่ห้อหนึ่งของบริษัทญี่ปุ่นดันใส่ไม้ตรีในอักษรต่ำที่ชื่อมัน เป็นการทำลายภาษาไทยด้วยแล้ว เห็นทีไรเป็นโมโหทุกทีไปว่ามันไม่เคารพภาษาของเจ้าของบ้านและพาลจะแช่งชักเอาบ่อย ๆ ต้องข่มใจแทบแย่เลยครับ

ถามผู้หญิงหลายคนรวมทั้งแฟนว่า ทำไมจึงนิยมผงชูรสนักหนา?

คำตอบส่วนใหญ่ก็คือ แรงโฆษณาและการตามอย่าง โดยความตั้งใจอย่างสุดซึ้งว่า

อยากให้คนกินได้กินของอร่อย!

เชื่อหรือไม่เชื่อก็ตาม แม่ครัวทุกวันนี้เจียวไข่ก็ใส่ผงชูรส น้ำพริกน้ำจิ้มสารพัดก็ใส่ผงชูรส ผมสาบานว่าได้เห็นกับตามาจริง ๆ และเคยถามมาแล้วจริง ๆ ว่า ทำไมต้องใส่ผงชูรสกับของพวกนี้?

เธอตอบด้วยสีหน้าปกติที่สุดว่า

"ก็จะให้รสชาติมันกลมกล่อมขึ้นไงคะ?"

ถามอีกว่า แล้วกลมกล่อมจริงหรือเปล่า?

เธอก็ว่า "น่าจะเป็นอย่างนั้นค่ะ แต่ตอนหลังที่ใส่ผงชูรสแทบทุกอย่าง ดูจะเพราะความเคยชินมากกว่า คุณแม่เคยบอกว่า น้ำปลาอย่างดีก็ชูรสพออยู่แล้ว ถ้าประณีตในการปรุงอย่างอื่นหรือทำให้ครบเครื่อง แต่สมัยของเรา ก็มักเอาเร็วเข้าว่าและเชื่อถือเจ้าผงชูรสเสียแล้วสิคะ อะไรที่ไม่ได้เหยาะผงชูรสมักอุปาทานว่า ไม่อร่อยหรือไม่ถูกปากทุกทีไป"

ผมคิดว่าส่วนใหญ่ก็เป็นอย่างนี้

แฟนผมปรึกษาว่า ต่อไปจะทำยังไงดี เพราะลงเป็นอันตรายต่อหญิงมีครรภ์และทารกได้เด็ก ๆ ก็ต้องเป็นอันตรายได้ ถึงผู้ใหญ่ก็เถอะ กินเข้าไปแรมเดือนแรมปีจะทนไหวหรือ?

ผมก็ไม่ทราบจะให้คำตอบอย่างไร นอกจากทวนข่าวเรื่องนี้ใหม่ และฟังเสียงท่านที่เกี่ยวข้องดู

เดิมทีเดียวนั้น คณะกรรมการควบคุมอาหารและยาประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับวันที่ ๑๖ พฤษภาคม ๒๕๑๕ เกี่ยวกับการควบคุมอาหารและยา ซึ่งได้ระบุข้อความควบคุมการผลิตผงชูรส สำหรับฉลากที่จะแจ้งให้ประชาชนได้ทราบ ๕ ข้อคือ

๑. ต้องระบุว่า เป็นผงชูรสแท้หรือผงชูรสผสม

๒. ชื่อและเลขทะเบียนอาหาร

๓. ชื่อและที่ตั้งของสถานที่ผลิต

๔. น้ำหนักบริสุทธิ์ และ

๕. ไม่ควรใช้ผสมอาหารสำหรับทารกหรือหญิงมีครรภ์

ทั้ง ๕ ข้อนี้ผู้ผลิตจะต้องเขียนเป็นภาษาไทยอ่านได้อย่างชัดเจน

เหตุที่ต้องประกาศข้อความ ๕ ข้อนั้น อาจารย์ชูวิทย์ รัตนไชย ผู้อำนวยการกองควบคุมอาหารและยาชี้แจงแก่ผู้สื่อข่าวหนังสือพิมพ์ว่า ทางกระทรวงสาธารณสุขได้มีการร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับองค์การอาหาร และเกษตรของสหประชาชาติ องค์การอาหารและยาของสหรัฐอเมริกา และองค์การอนามัยโลก ซึ่งเมื่อปี ๒๕๑๓ องค์การอาหารและยาของสหรัฐ ได้แจ้งมายังกระทรวงสาธารณสุขว่าได้ทำการทดลองผงชูรสหรือโซเดียมโมโนกลูตาเมทโดยให้ลูกลิงชนิดหนึ่งกินเข้าไป ผลปรากฏว่าลูกลิงตัวนั้นได้รับอันตรายทางสมอง

กระทรวงสาธารณสุขของไทยก็ไม่ใช่กระต่ายตื่นตูมอะไร เมื่อได้รับรายงานแล้วก็ศึกษาต่อมาสามปีมีประชุมพิจารณา ปรึกษาหารือหลายครั้งหลายหน

ในที่สุดจึงลงมติให้มีการระบุไว้ในฉลากผงชูรส เพื่อเป็นการปรามและเตือนให้ประชาชนผู้บริโภคได้ทราบ แต่ไม่ได้มีการห้ามจำหน่าย เพราะกระทรวงสาธารณสุขก็ยังไม่สามารถวิจัยได้อย่างแน่ชัดว่า อันตรายที่เกิดจากผงชูรสนั้นมีผลต่อสมองอย่างไรแค่ไหน และเท่าที่ทราบจากวงการแพทย์ต่างประเทศพบว่า ในคนธรรมดาถ้ารับประทานผงชูรสเข้าไปมากเกินขนาดจะทำให้เป็นอันตรายแก่สมองได้เหมือนกัน

อาจารย์ชูวิทย์บอกด้วยว่า ที่ไม่ห้ามจำหน่ายก็เพราะกระทรวงสาธารณสุขของเรายังตรวจพบไม่แน่ชัด ซึ่งถ้าแน่ชัดว่าเป็นอันตรายต่อสมองของทารกและหญิงมีครรภ์แล้ว จะดำเนินการสั่งห้ามจำหน่ายทันที

ผมขอสนับสนุนด้วยคนครับอาจารย์ครับ

ถึงฝ่ายโรงงานผลิตผงชูรสจะอ้างความเห็นของนายแพทย์และนักวิทยาศาสตร์อื่นมาหักล้างอย่างไร ผมก็ขอเชื่อทางราชการหรือคนหลวงไว้ก่อนละครับ เพราะถ้าไม่เชื่อคนหลวงก็หมดกัน แต่จากความเชื่อนี้แหละ คนหลวงก็ควรให้ความยุติธรรมด้วย นั่นคือจงพิสูจน์ต่อไปว่าผงชูรสปลอดอันตรายหรือมีอันตรายมากน้อยอย่างไร หรือไม่มีเลย ก็ว่ากันให้กระจ่าง

ความไม่รีบร้อนว่า ๆ ตามฝรั่งก็ดีอยู่แล้ว

แต่การตรวจที่ใช้เวลาถึงสามปีนั้นก็ทารุณอยู่ เพราะถ้าเผอิญว่ามีอันตรายจริง คนไทยก็กินอันตรายไปแล้วตั้งสามปีกว่าจะรู้ตัว

แรกทีเดียวน่าจะเตือนคนไทยตามข่าวนั้นเสียก่อนจึงจะถูก กล่าวคือ บอกข่าวจากองค์การอาหารและยาสหรัฐในเรื่องผงชูรสว่าเขาว่ายังไง และกระทรวงสาธารณสุขของเราจะพิสูจน์ทดลองในระยะเวลาเท่าใดแทนที่จะใช้เวลาตั้งสามปีอย่างนี้

ทีหลังอย่าทำ — ทีหลังอย่าทำ!

ผมเองขอประกาศอย่างปราศจากอคติว่า สิ่งที่พิสูจน์ทดลองกับลิงนั้น ไม่น่าเป็นที่ยุติมาถึงคนเสียทีเดียว แต่โดยที่เกิดเป็นคนแล้วก็ดีกว่าลิงตรงที่ไม่ควรประมาท เพราะฉะนั้น แฟนผงชูรสของผมก็ควรเพลาไม้เพลามือลงบ้างก็แล้วกัน

สำหรับโรงงานผงชูรสทั้งหลายนั้นท่านกำไรอื้อซ่ามานานแล้ว ตอนนี้ก็นึกถึงชีวิตคนด้วยกันให้มากกว่ากระเป๋าเข้าไว้บ้าง และแม้จะต้องทุบโรงงานทิ้งในที่สุดก็อย่าเสียดายเลย นะจ๊ะ — นะจ๊ะ!

International Exchange News

WASHINGTON INTERNATIONAL CENTER
OF THE
MERIDIAN HOUSE FOUNDATION

VOL. 16 WINTER 1971 - 72 NO. 2



Thai nutritionist Suchon Nimmanitaya stores another batch of extracted mung bean protein.



Suchinda Dontricharoen inspects "Kaset Meat," a special high—protein food.

Two Thais Team Up To Develop High-Protein Foods

Two Thai nutritionists have teamed up to develop and promote the use of protein-rich foods. Their efforts have resulted in the establishment of a school lunch program which serves 2,000 children in the Bangkok area.

Drawing on their four-month training program in high-protein food processing, **Suchinda Dontricharoen** and **Suchon Nimmanitaya** planned and administered the research and development of high protein foods derived from soya beans and mung beans. The training was provided by Meals for Millions Foundation in Santa Monica, California, and was sponsored by AID.

Upon completion of their training in May 1970, Miss Suchinda returned to her position as lst grade scientist with the Institute of Food Research and Product Development of Kasetsart University in Bangkok, and Mr. Suchon resumed his duties as 2nd grade science instructor at the University.

Their research involved the production and processing of new high-protein foods, principles of food preservation, and new product development. One new product, "Kaset meat," contains 20 per cent protein.

"Its texture is rather like meat in tenderness. We can use it to replace meat in cooking," Miss Suchinda said.

The two resourceful nutritionists have apparently decided to ensure the continuance of their teamwork, for Mr. Suchon recently married Miss Suchinda proving that all training benefits need not be purely technical.

New Snacks Take Wing at

The art of continuous extrusion cooking has been developed to a fine point, thanks in no small way to a new pilot plant which recently became operational in the small Kansas prairie town of Sabetha.

It is there that the Wenger Mfg. Co. has built a pilot plant near its headquarters at a cost in excess of $ 500,000. Basically, the pilot plant has been established to assist snack food manufacturers and others in developing new and more satisfactory products.

Doors of the 17,000 sq. ft. Kansas facility were opened last fall for the first testing work. Actually, the final nail and final wiring is yet to be installed and, indeed, may never be as Wenger keeps "fine tuning" the facility to meet the needs of its customers.

When Snack Food visited the new pilot plant in Sabetha early this year, Wenger representatives were producing a corn curl-type product and a bugle configuration made from rice meal. These are typical of many of the extruded snacks which are capable of being processed on the several machines which Wenger has installed in the pilot plant. Additional larger extruders, capable of seven tons of product per hour, also are installed in the pilot plant. These are used primarily in the formulation of such products as pet food, textured soy protein, cereal etc. Output would be too large for snacks.



New Wenger Mfg. Co. facility is developmental center for innovative snack food products employing extrusion cooking process

RELATIVELY NEW PROCESS

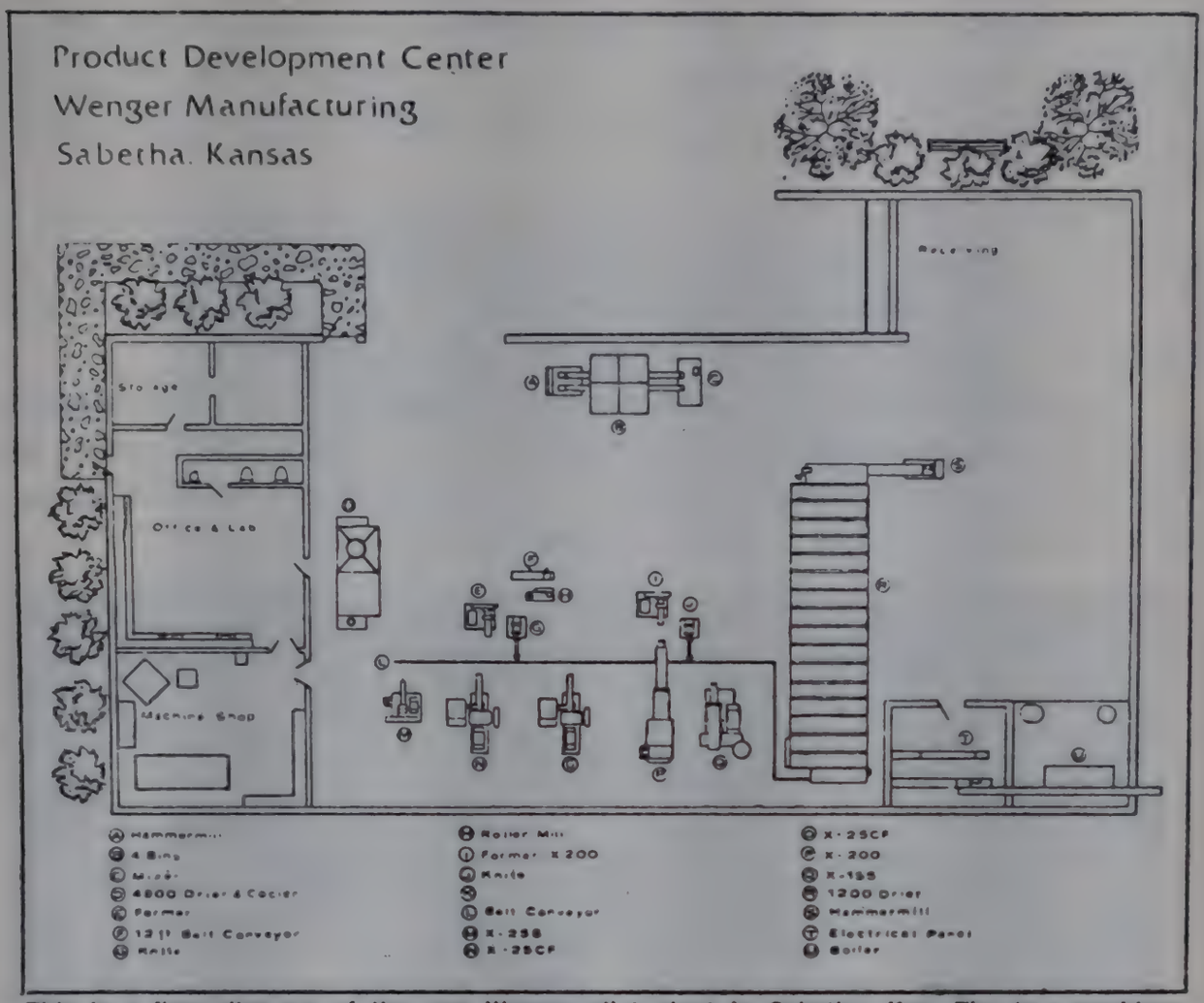
Continuous extrusion cooking is a process that is perhaps only 15 years old. Forms of extruders, such as used by feed mills, have been around for years. However, it has been only recently that cooking was possible through steam introduced into the jacket of the extruder barrel, as well as the individual screws.

In fact, the feed or pellet mill was the avenue by which Wenger developed its first extrusion cooker. The first product pre-conditioner for expanders was fabricated from a hot water tank salvaged from a junk yard. Kenneth G. Sanderude, Wenger's national sales manager (Industrial Div.), recalls that when he first went to work for Wenger 14 years ago he asked about the pre-conditioner configurations. He expected to receive a scientific explanation of why the expander pre-conditioner was precisely 16 in. diameter by 60 in. He was surprised by the comment, "That's the size of the tank we were able to find at the junk yard."

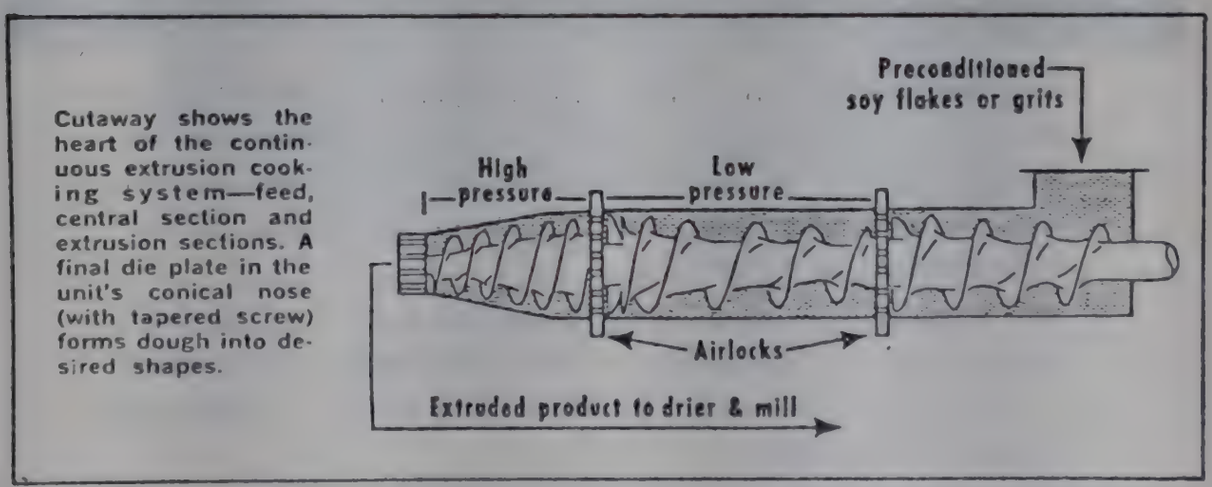
The science–or art–of extrusion has come a long way since those days. There are very few products that cannot be formed and cooked on them. For example, Sanderude says it is possible to produce a pizza roll type product on extruders by pumping the filler material through a hollow insert and extruding the outside dough material over this hollow insert.

"We feel that in the convenience food line there are many areas that are not at the present time utilizing continuous cooking expanders," remarks Sanderude, who sold petroleum products and industrial gasses before becoming employed by his present firm.

The sky's virtually the limit as to what continuous extrusion cooking systems can do. Just about any shaped product can be continuously formed with this cooking method: bread sticks, chips, flakes, cubes, you name it. Snack foods, breakfast cereals and pet foods are among the most common examples of extruded food products.



This is a floor diagram of the new Wenger pilot plant in Sabetha, Kan. The two machines specifically designed for snack food processing are M and N, the X-25S and the X-25CF, respectively.



Cutaway shows the heart of the continuous extrusion cooking system—feed, central section and extrusion sections. A final die plate in the unit's conical nose (with tapered screw) forms dough into desired shapes.

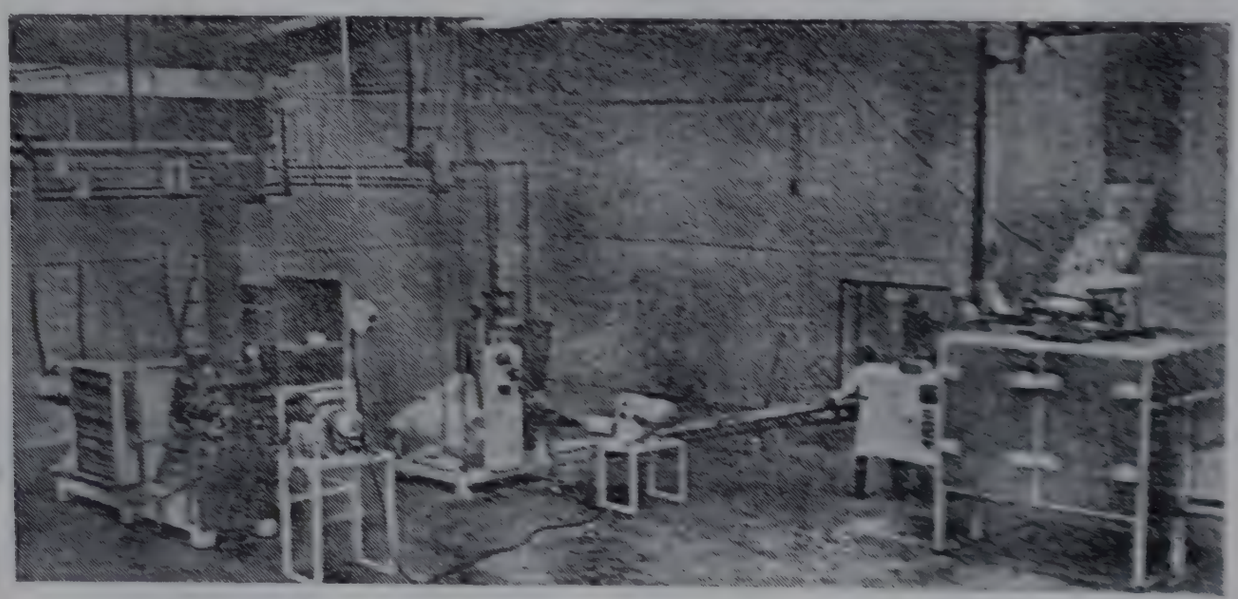
PILOT PLANT PURPOSE

Sanderude explains that the basic purpose of the pilot plant is to enable Wenger to become better acquainted with its own equipment–and thus provide a greater service to its customers–as well as to better determine the needs of the various industries where extrusion methods are feasible. And it seems that there are virtually unlimited applications, particularly in the food field.

A company interested in developing a new snack product might use the pilot plant facilities to formulate and possibly flavor their product with out disrupting its current production lines. Or it might want to get its feet wet on an experimental basis first before making a huge capital investment.

Some companies interested in developing a snack for market test have come to Wenger with the request that they produce several day's production (perhaps one to 20 tons). The snack is shipped in polyethylene-lined drums to the manufactures' plant where it is packaged and introduced into selected test markets.

The advantages of this type of arrangement are obvious. The company's production lines need not be shut down, and the cost of promoting the product on a test basis may be slight compared to what it might cost a company to embark upon a vigorous sales campaign, and then have the product "bomb out."



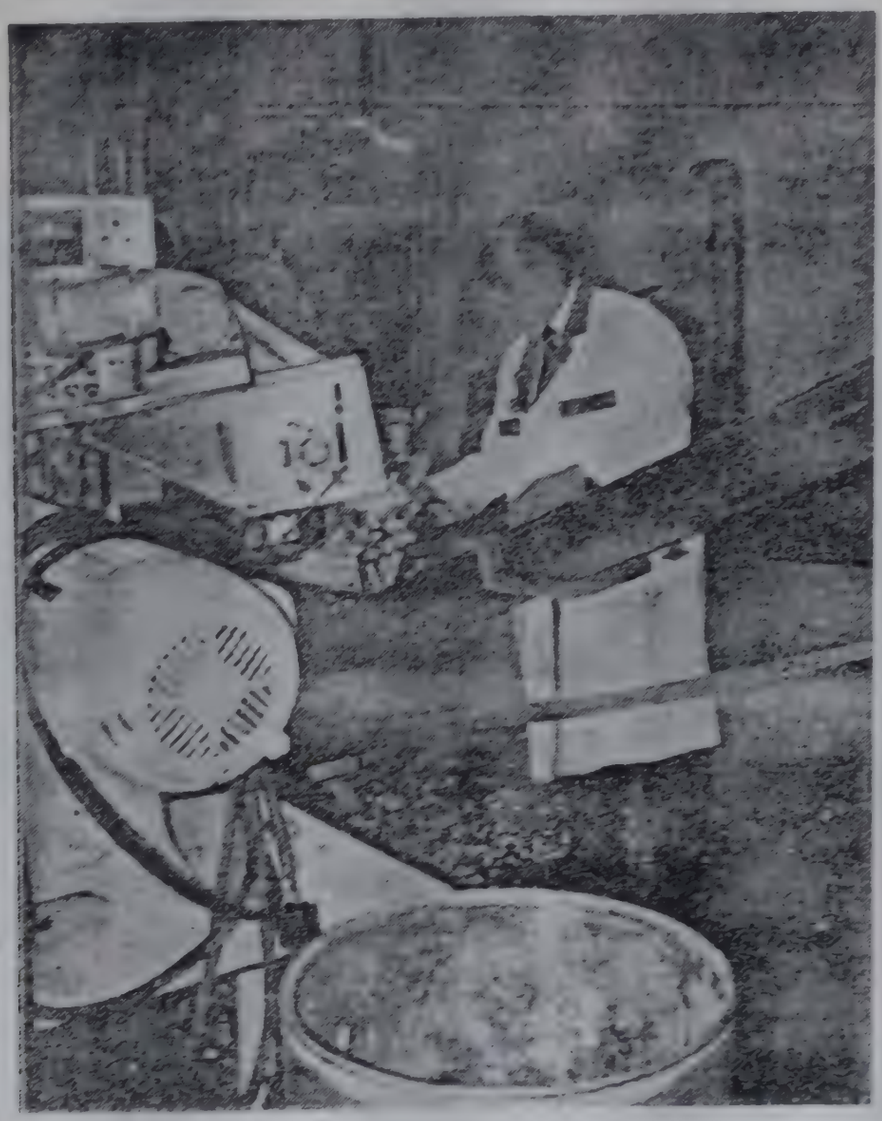
The new 16,000 sq. ft. Product Development Center of Wenger Mfg. Co., located in Sabetha, Kan., was opened last fall. Standing in front of the new facility are Don Wenger, left, vice president advertising. and Kenneth G. Sanderude, national sales manager, Industrial Div.

This is an elevated view of the two snack food—type extruders installed at the Wenger pilot plant. The larger more flexible X—25CF is at left and the X—25S is in the center. A continuons dryer is seen at right.

"We've had a lot of companies," says Sanderude, "who have run may be four or five drums of product at our pilot plant, taken them back to their own laboratory, checked it out, added flavoring and then bagged it. It was enough product to enable them to do some taste panel work.

"We've also had companies who've come to us and asked if we could produce a certain product, and we have made a prototype product along the lines that they have suggested."

The pilot plant also simplifies customer service work for Wenger. Rather than constantly sending men out in the field to troubleshoot, the customer can send their operators to the pilot plant for instruction prior to the actual installation.

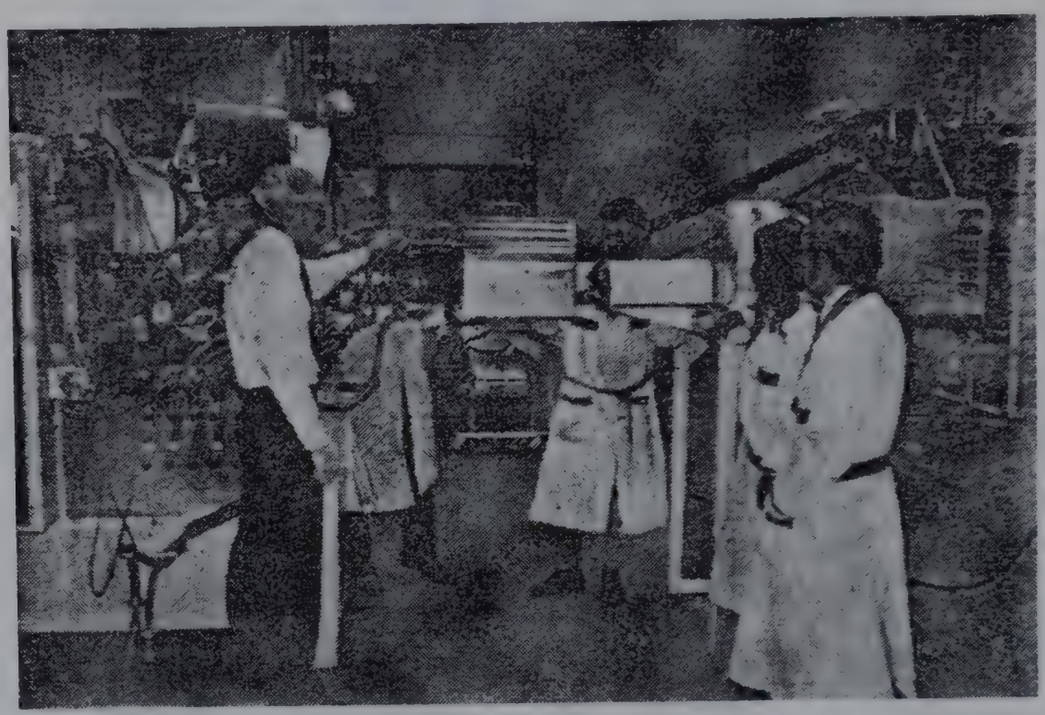


Sanderude checks product coming off the conveyor of the Wenger X—25S extruder. This particular product was formulated from rice flour and formed in the shape of bugles.

EXTRUSION METHODS GROW

When Snack Food was visiting the pilot plant at Sabetha, three food technologists from Thailand had just arrived to spend several weeks there learning how to operate and maintain a 25CF expander which had recently been installed in their Bangkok government facility. They are using the equipment primarily to develop foods of high nutritive content for many of the undernourished people in that country.

The growing interest in nutritious snacks in this country may prove to be a factor in increased use of expanders. A number of high protein substances can be added to the basic corn meal, rice or wheat flour formulization. "They can be colored, shaped, sized and the protein content can be brought up to a standard of about any percentage that a company might believe would enhance their marketing of a given product," explains Sanderude.



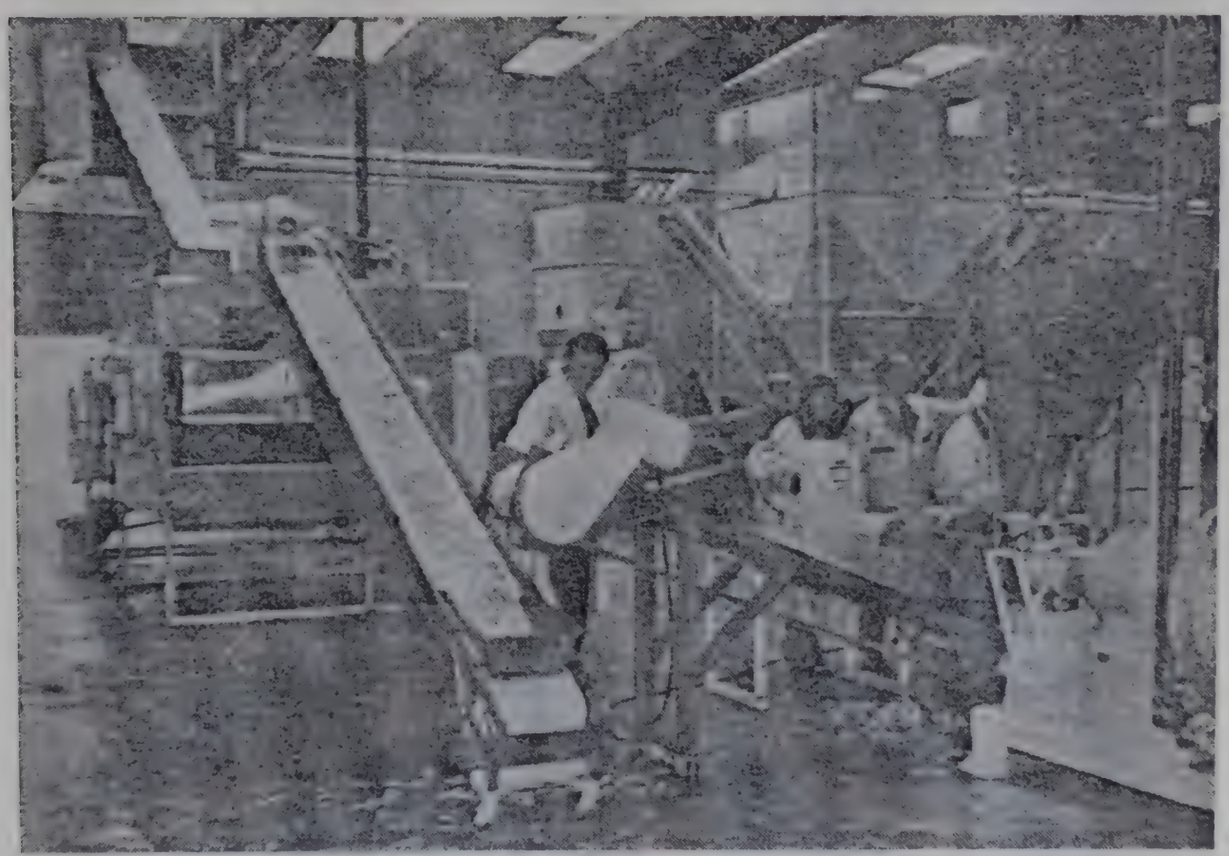
Looking at the business end of a Wenger X—25CF extruder are three food technologists from Thailand. With them is Gary Johnston, manager, export sales, and Ken Sanderude.

He predicts that there will be a growing number of independent snack producers who will make a semi-finished product for potato chip companies not interested in making the sizeable investment themselves in extrusion equipment. Several are already doing this. The chippers already have the equipment necessary to finish off the product, such as fryers, flavor applicators, bagging equipment, etc.

An example of a type of half-finished product would be an onion ring made from starch, cooked in an extruder, expander or extrusion cooking process, then processed in a shaping and forming extruder. After the product is dried, it is placed in large drums for shipment to the interested companies who would finish the product at their own facilities for distribution through their own channels. Because the product is normally heavier, the transportation is basically more realistic than the lighter product at perhaps two lb per cu. ft. A half finished product would probably weigh 12–14 lb per cu. ft. Thus, a better break on freight would be obtained.

Sanderude believes there is virtually an unlimited potential for continuous extrution cooking. The main advantage, as he sees it, is in the mass production possible with a single continuous expansion system, which allows for many different shapes, sizes and utilization of various meals and flours in their formulas.

As Sanderude remarked in a recent talk : "As more technology and machinery design enters this field, greater process feats will be available. The answer is hard work, creativity and research programs to make these goals attainable. Man is limited only by his thoughts and individual planning toward any goal. The future is unlimited in the continuous cooking, shaping and forming field."



A snack product coming off the extruder is being fed into a continuous dryer of the Wenger pilot plant. At left is LaVon Wenger, president, Wenger Mfg. Co.

Thai Combat Ration Developed

by

Preserved food Organization



คำนำ

นโปเลียนได้กล่าวไว้ว่าการเคลื่อนกองทัพนั้นต้องใช้ท้องของทหารเป็นหลัก ทั้งนี้ก็ด้วยเหตุที่นโปเลียนเป็นฝ่ายแพ้สงครามที่รัสเซีย อันเนื่องจากทหารขาดเสบียงรบ ที่นิโคลัส แอปปาร์ได้รับเงินรางวัลจากนโปเลียน ๑๒,๐๐๐ ฟรังซ์ ก็ด้วยสาระสำคัญของการเดินกองทัพด้วยท้องเป็นหลัก

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทหารซึ่งจัดตั้งขึ้นโดยได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลอเมริกันเป็นหน่วยงานที่สนับสนุนการวิจัยในเรื่องเสบียงรบซึ่งเป็นงานหนึ่งในงานหลาย ๆ ส่วนของศูนย์ โดยเฉพาะ พันเอก อีตัน เป็นผู้รับผิดชอบงานด้านนี้ เป็นผู้ให้ความสนับสนุนจริงจังได้จัดเงินให้องค์การผลิตอาหารสำเร็จรูปเป็นจำนวน ๔ หมื่นเหรียญ ตามสัญญาเลขที่ DAJB 29 66 4 0094 ทาง อสร. จึงได้จัดซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังมีรายละเอียดอยู่แล้วในรายงานนี้

งานค้นคว้าทางด้านนี้เป็นหน้าที่ของฝ่ายศึกษาทดลองและวิจัยซึ่งต่อมาท่านผู้อำนวยการ พลโท พงษ์ ทิพวาที ประธานขององค์การได้เห็นการณ์ไกลถึงความสำคัญของการค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร จึงได้ยกหน่วยงานฝ่ายวิจัยให้แก่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ตามมติของคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๘ กรกฎาคม ๒๕๑๑ และตามประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี ลงวันที่ ๑๖ ธันวาคม ๒๕๑๒

การดำเนินงานในระยะนั้นได้ตั้งเป้าหมายไว้คือ

๑. ราคาใกล้เคียงกับเบี้ยเลี้ยงของทหารที่ได้รับ
๒. อยู่ในระบบแห่งการบริโภคของทหาร
๓. มีคุณค่าทางโภชนาการตามเป้าหมาย
๔. สะดวกต่อการนำติดตัวไป และมีน้ำหนักเบา
๕. ง่ายต่อการเตรียม
๖. มีอายุแห่งการเก็บในระยะเวลาพอสมควร

ผลของการค้นคว้าและทดลองได้ปรากฏอยู่แล้วในรายการฉบับนี้และผลของการค้นคว้าได้ดำเนินการโดย อสร. แล้ว แต่หน้าที่ของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารนั้นยังมิได้สิ้นสุดลง ยังคงตามติดผลิตภัณฑ์ประเภทนี้อยู่ทั้งในกรณีของเสบียงรบและเสบียงทรงชีพในแง่ของอายุแห่งการเก็บ การเสื่อมสภาพทางด้านโภชนาการ คุณลักษณะของภาชนะบรรจุ ราคาทุนในการผลิต เพื่อมิให้ผลงานนี้ถูกทอดทิ้งไปโดยมิได้มีการพิมพ์เป็นเอกสารที่ถาวร ข้าพเจ้าในนามของหัวหน้าฝ่ายศึกษาทดลองและวิจัย ในขณะที่หน่วยงานนี้ยังขึ้นอยู่กับองค์การผลิตอาหารสำเร็จรูป และในฐานะที่เป็นผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารนี้อยู่ จึงได้นำเอาผลงานอันนี้มาพิมพ์อีกครั้งหนึ่งในวารสารอาหาร (Food) โดยแก้ไขตัดตอนบางส่วน แต่ก็ยังคงรักษาไว้ซึ่งแบบและรูปเดิม ตลอดจนผลงานต่าง ๆ ที่ทำไว้ในระยะนั้น โดยถือว่า

— การค้นคว้าย่อมไม่มีการสิ้นสุด

— การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการแก้ไขดัดแปลงให้เกิดความเหมาะสมตามสภาพของผู้บริโภค ตามภาวะและสิ่งแวดล้อมที่เป็นอยู่

งานในเรื่องนี้คงดำเนินต่อไปโดยไม่มีการหยุดยั้ง และสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพร้อมที่จะให้ความร่วมมือแก่ทุกหน่วยงานในทุกกรณี ในการยกระดับของคุณภาพอันเกี่ยวโยงกับการผลิตอาหาร ไม่ว่าจะอยู่ในรูปใด ในวัตถุประสงค์ใด

อมร ภูมิรัตน

ACKNOWLEDGEMENTS

During the course of this contract PFO has received valuable assistance from many individuals and agencies. We would like to express our appreciation to the Royal Thai Army, Navy, Marines and the National Police for making available the large numbers of troops which taste tested the rations. The Thai Department of Science and the Department of Medical Science gave much important technical assistance in developing the ration and performed many of the laboratory tests. The US Army Natick Laboratories Food Laboratory, under the direction of Dr. Ferdinard P. Mehrlich, assisted greatly in this program with many design suggestions and laboratory tests to confirm product specifications.

Special thanks are due to Dr. Ami Kramer, Mr. Phillip Mason and Mr. Phillip V.V. Hurlbut who prepared the bulk of the production equipment data which appears in Annex E.

Finally, PFO acknowledges the excellent cooperation of the Military Research and Development Center and in particular COL Sawang Thestham, RTA, LTC Richard J. Eaton, USA, and MAJ William J. Fiorentino, USA.

1. Problem

a. Statement of the Problem.

The problem that this project is designed to solve is that of providing the Royal Thai Armed Forces and National Police (NP) with an acceptable combat ration which is, compared to existing rations, significantly lighter, more suitable for field use, satisfies nutritional, shelf life and other specifications, and is capable of being produced in Thailand.

b. Purpose.

The first objectives of this project include developing a combat ration which would:

(1) Be acceptable to Thai soldiers.

(2) Cost near the per diem allowance.

(3) Be easy to transport, carry and prepare in the field.

(4) Contain nutrition not less than what they are now getting in garrison.

(5) Have a shelf life of not less than one year.

These objectives were difficult to attain since the quality of the product was limited by its cost.

c. Background.

Food is a main factor for soldiers who have the duty to protect their country. Weapons, whatever and however good they may be, are useless if the soldiers who operate them have empty stomachs. Because of this, the Military Research and Development Center (MRDC) offered to work jointly with the Preserved Food Organization (PFO) by providing research funds and distinguished scientists as advisors with whom PFO used its own facilities and scientists to develop the required ration. This work began three years ago, a very short time for this kind of research, but, with a good basis of Food Science and Technology, MRDC and PFO were confident that this project would give good results.

2. Methodology

This article describes only the first project phases, (until September 1966) and emphasizes the methods and techniques of preparing dehydrated rice, the basic component of the ration. The project began with a consideration of the requirement for military dehydrated rations and then entered a design phase where individual and squad ration designs were generated. These designs were given engineering and service tests and appropriate changes were made until acceptable rations were developed. The engineering tests required assistance from US and other Thai agencies while the servicet ests were run exclusively with Thai units. All of the associated equipment necessary for use in the field, (stoves, heat sources and containers) were developed and tested along with the rations.

3. Conclusions

a. The rations described here meet the requirements established in the ARPA/PFO contract.

b. Thailand has the technological capability to design and produce an acceptable individual and squad combat ration.

c. With additional effort, the ration can be made significantly better. The areas in which these advances can occur are in vitamin enrichment, packaging and product specifications supported by appropriate quality control measures to establish standards for toxicity and microbiological levels.

d. It is unrealistic to expect that a highly processed, packaged and specialized ration such as this can be produced costing within the current RTARF per diem.

4. Recommendations

It is recommended that:

a. MRDC continue to support the development of the PFO/MRDC individual and squad ration until they are deemed suitable by the RTARF and NP for full operational use.

b. Supreme Command, J4, Royal Thai Armed Services and National Police develop joint specifications for combat rations to serve as a standard of future ration development and procurement.

c. The requirement to produce the Thai Combat Ration at current per diem payments be eliminated.

5. Requirements for Military Rations

a. Present Design. Before the PFO Thai combat ration development program began, the combat ration used by the Royal Thai Army weighed 2165 grams and required seven cans for three meals (photograph 1). In addition to its heavy weight this ration had a very shelf life on the order of 6 months. The meals were designed with no regard for the amount of nutrition which the soldier received. The ration did not have good useability characteristics since the cans were awkward to carry and dispose of and preparation required the entire rice can to be placed in boiling water for approximately 20 minutes. The cost of this ration was Baht 32.

b. Design Objectives. In order to improve the performance of field rations, ARPA and PFO worked together to develop combat rations which would improve the operational capabilities of the Royal Thai Armed Forces. Specific requirements for both the individual and squad rations are found in Annex A, Specification I, ARPA/PFO contract. The requirements for these kinds of rations are as follows:

(1) The quantity must be enough to prevent hunger.

(2) For nutritive values, there must be enough energy and protein to maintain health.

(3) The ration must be light.

(4) It should be easy to transport.

(5) It should have a long shelf life.

(6) It should be convenient to prepare.

(7) The ration must have a variety of menus for troop acceptability.

(8) It should be low in cost.

c. Production Cost. Throughout the development process, efforts were aimed at keeping the unit ration cost as low as possible without specifically trying to meet the 7 to 9 Baht per diem rate. The final designs of the individual and squad rations are producible at about 8 to 11 Baht. Efforts are continuing to find methods of effecting economies; however, past attempts to substitute cheaper ration components, reduce the volume of its contents or cheapen packaging have resulted in degrading ration acceptability, nutrition, and/or survivability. The heat tablet is another item that increases production cost, but it is necessary for preparing rice.

(1) One of the ways that PFO may by able to reduce production costs is by choosing containers suitable for each food. Special laminate can be used for the three packages of instant rice but some kinds of food still need laminated aluminium foil.

(2) Given the current methods of production and requirements, it is thought that the ration cost has been reduced by a practical minimum. In addition, it is thought that because the per diem rate is based on the procurement and consumption of bulk, unprocessed foods, and the combat ration is a highly processed specialized product, it is unrealistic to use the per diem rate as the standard of cost. For example, the US combat ration costs approximately two to four times the US A or B ration.

6. Individual Ration Development

During the period covered by this article the individual ration progressed through three designs. The changes made resulted from the troop acceptability and technical tests. The third and final design presented meets the individual combat ration requirements stipulated in Specification I of the ARPA/PFO contract (see Annex A).

a. First Design. In January 1965 PFO produced its first individual combat ration design (photograph 2). This ration was a considerable improvement over the RTA ration particularily in the areas of weight, transportability, ease of preparation and cost. The components, quantities, cost and preparation procedures for this ration are shown.

(1) Ration components. This ration had only one menu and its characteristics are shown in the table below.

Meal	Componedt (all components packaged in aluminum foil)	Weight Grams	Price Baht
Breakfast	Dehydrated rice Sliced dry fish	100 40	0.90 1.85
Lunch	Dehydrated rice Fish meal with seasoning	100 25	0.90 0.78
Dinner	Dehydrated rice 2 packages Tamarind paste (Namprik makampiak) Salted duck egg	200 30 60	1.80 0.44 0.60
Dessert	Dry banana 5 pieces Candy 3 pieces	100 20	0.83 0.25
Sundry	Spoon Napkins Tooth pick Fish sauce powder	75	0.11
Vitamins	Vitamin pill (B complex and C)		0.12
Packaging	Aluminum foil and polyethylene		2.31
Total		750	10.89

Baht 20.– = US $ 1.–

(2) Field preparation. For detailed instructions on ration preparation, see Annex F, Combat Ration Instruction Manual.

(a) Dehydrated rice. (See photographs 3 to 6)

1 Open the top of the package and pour in hot water until it comes up to the level of the line marked on the outside of the package.

2 The time for rehydration is about 10 to 15 minutes depending on the temperature of the water.

(b) Fish meal with seasoning. The fish meal is mixed with salt, sugar, and lemon powder. If comsumed in a dry condition, it will not taste very good. Water must be added to obtain the desired sour, salty, sweet and hot taste.

(c) Fish sauce powder. It can be used in dry powder form but for better flavor and odor a small amount of watet should be added.

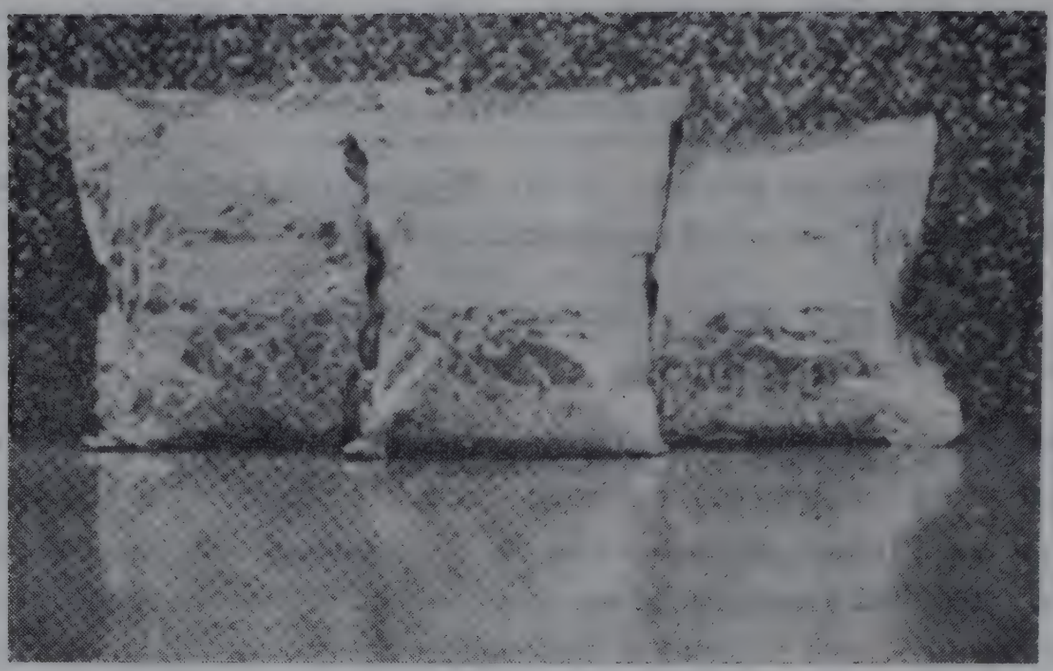
(d) All other foods. They can be consumed from their packages with no additional preparation.

b. Second Design. The troop test of the first design showed that there was not enough food and that it was too dry for the soldiers taste; therefore, in March 1965 a second design was prepared (photographs 7, 8 and 9). This design increased the amount of rice in the ration and added a dehydrated soup to two of the meals in order to provide extra water for the soldiers. The result of these changes was that weight, nutrition and cost of the second design were all higher than the first design. The following paragraphs show these changes and also give the preparation procedures for dehydrated soup.

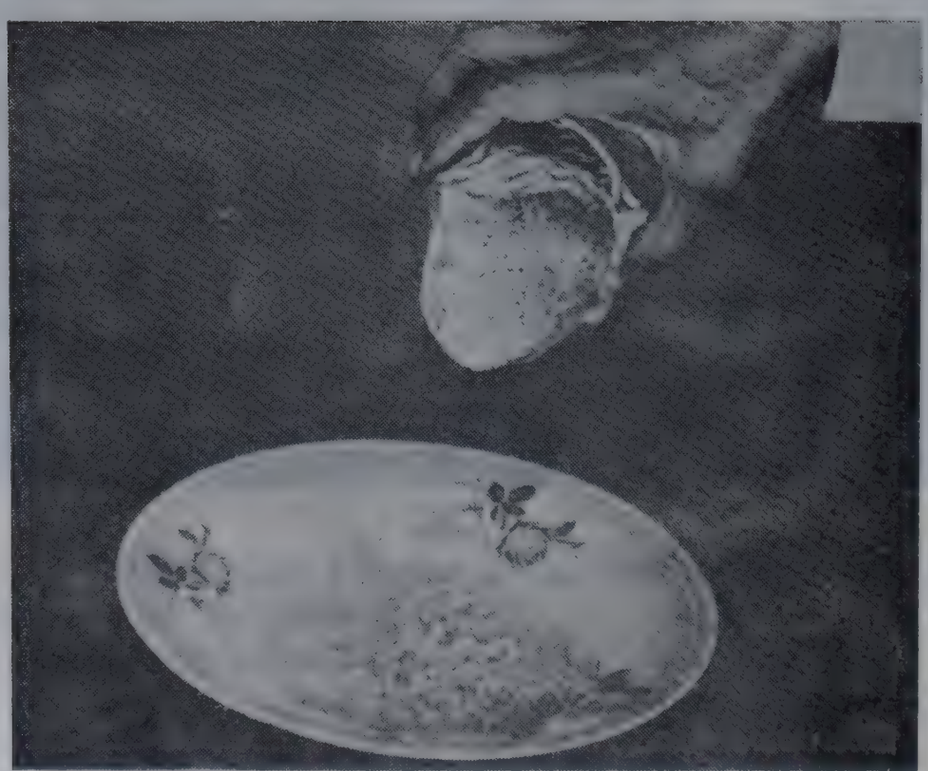


Photograph 1
Royal Thai Army Combat Ration, 3 Meals, 7 Cans

Rice	3 Cans
Meat	3 Cans
Dessert	1 Can
Total Weight	2165 gms.



Photograph 2
PFO Combat Ration, First Design
3 Meals 3 Packages
Total Weight 750 gms.



Photograph 3
Dehydrated Rice Before Adding Water

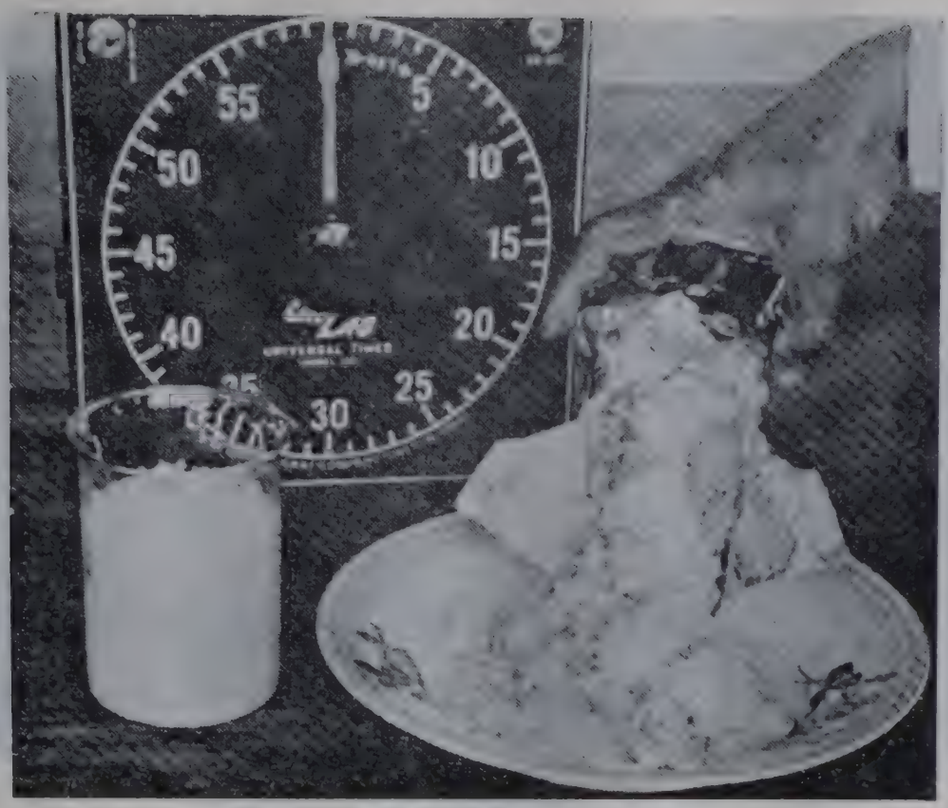


Photograph 4
Adding Hot Water

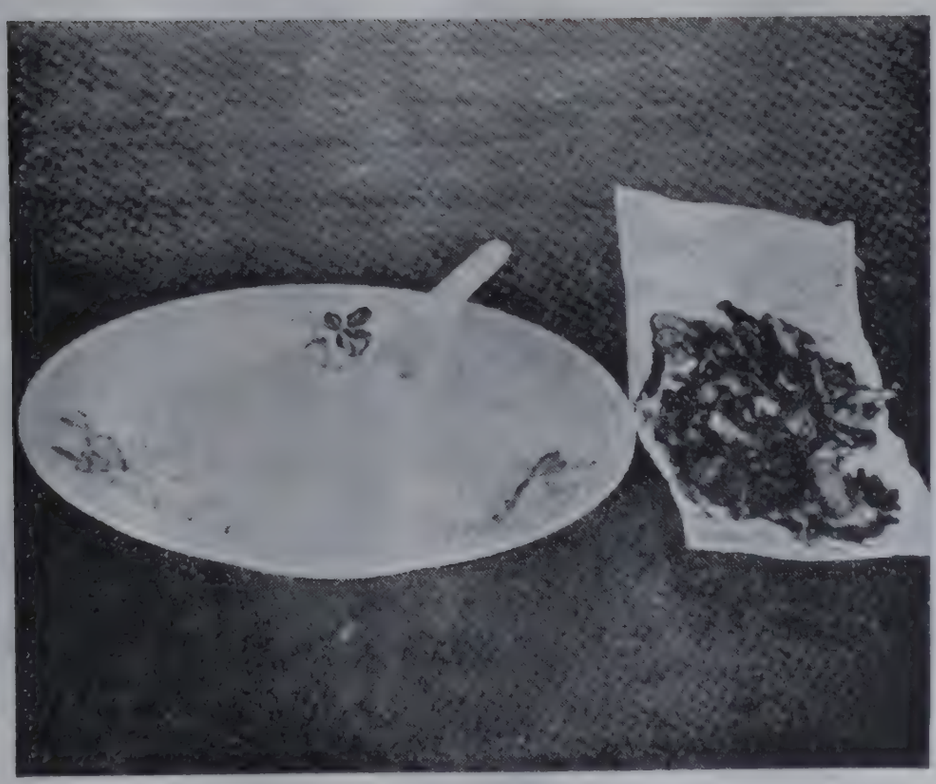
(1) Ration components. This ration also had only one menu but there was an option of four different kinds of dessert.

Meal	Component (all components packaged in aluminum foil; meals packed in polyethylene.	Weight Grams	Price Baht
Breakfast	Dehydrated rice	150	1.35
	Sliced dry salted fish with granulated sugar.	20	0.93
	Kangchud with vegetable	15	1.20
Lunch	Dehydrated rice	150	1.35
	Deep fry dry salted beef	30	1.77
	Tamarind paste (Namprik makampiak)	30	0.44
Dinner	Dehydrated rice	150	1.35
	Deep fry dry Pla Sai Tun (tiny fishes)	15	0.48
	Kangsom with vegetable	32	2.00
Dessert	Dry banana (Ground peanut mixed with sugar, pineapple puree and candy desserts are also available at different weights and prices)	100	0.83
Sundry	Spoon, Tooth pick, Napkins, Fish sauce powder, Dry capsicum powder	88	0.76
Vitamins	Vitamin pill (B complex and C)		0.12
Packaging	Aluminum foil and polyethylene		2.30
Total		780	14.88

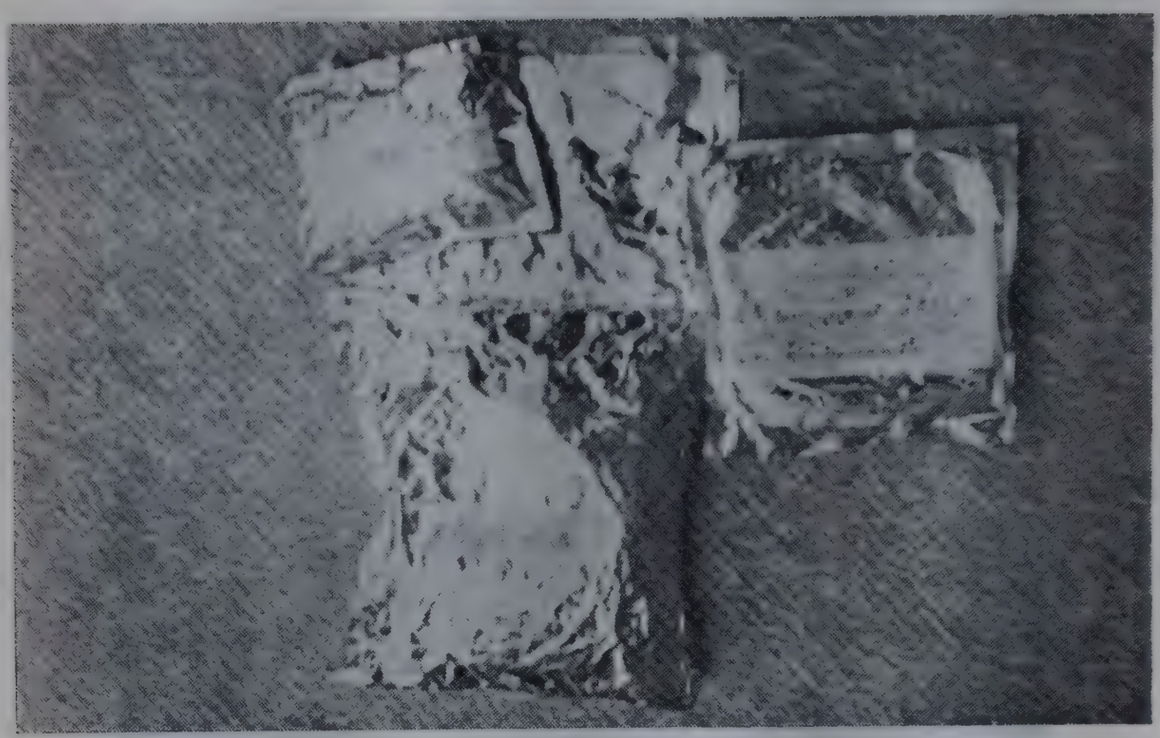
Bahts 20.– = US $ 1.–



Photograph 5
Dehydrated Rice Ready to Eat

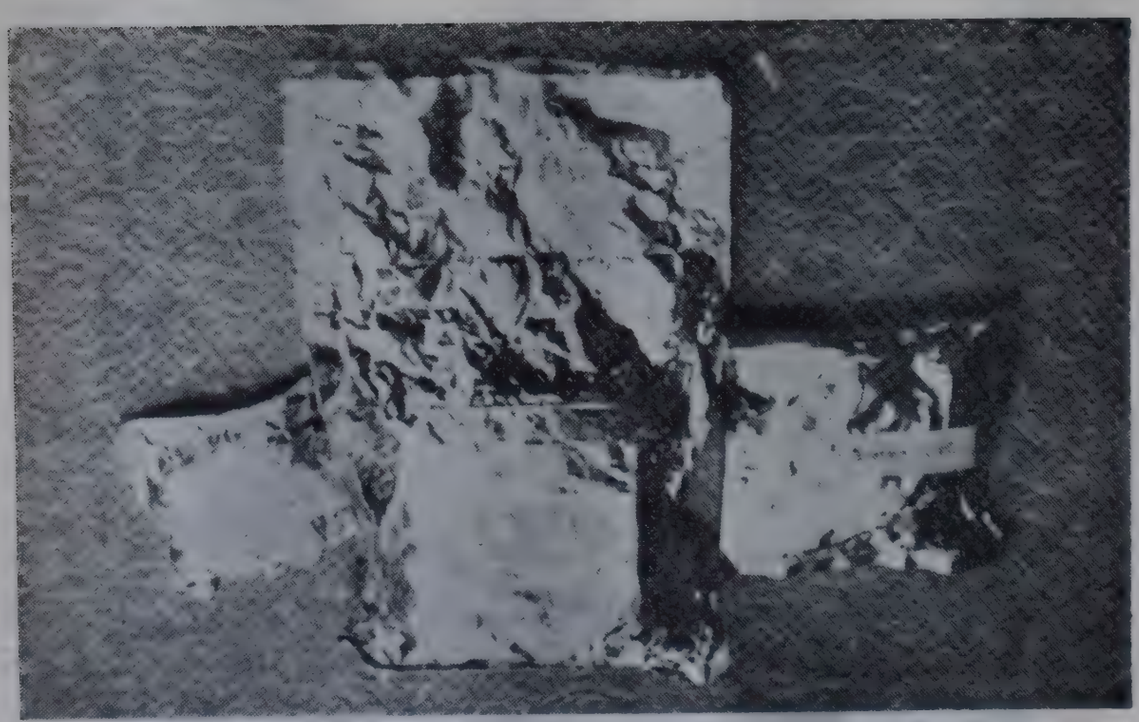


Photograph 6
First Design Breakfast,
Rice and Sliced Dry Fish



Photograph 7

Second Design, Breakfast Package
Dehydrated Rice
Sliced Dry Salted Fish with Granulated Sugar
Kangchud with Vegetable



Photograph 8

Second Design, Lunch Package
Dehydrated Rice
Deep Fry Dry Salted Beef
Namprik Makampiak



Photograph 9

Second Design, Dinner Package
Dehydrated Rice
Deep Fry Dry Pla sai tun
Kangsom with Vegetable



Photograph 10

Dehydrated Soup from Aluminum Foil Packet



Photograph 11
Adding Hot Water



Photograph 12
Rehydrated Soup with Vegetable

(2) Field preparation. Preparation of the second design is similar to the first design procedure with the addition of the method of preparing the dehydrate soups (see photographs 10, 11 and 12).

(3) Modification. The troop tests of the second design led to a modification of the second ration design. Results of the test showed that the sundry items were already possessed by most troops and could be eliminated from the ration. Another change was to add the vitamins directly to the soup to avoid the soldiers feeling that they were being given medicine. Fish meal will be substituted for sliced dry fish since the troops liked fish meal better and since it is less costly and easier to produce. The final change which the test indicated was that physically active soldiers would require larger quantities of rice and supplements. These changes are summarized below:

Item	Change
Sundry	eliminate
Vitamins	eliminate pill–add directly to kangsom
Sliced dry fish	Substitute fish meal
Rice	
Breakfast	150 to 175 grams
Lunch	150 to 175 grams
Dinner	150 to 250 grams
Kangchud	15 to 20 grams
Salted Beef	30 to 40 grams

The result of these changes was to increase the ration's weight to 877 grams and its cost to Baht 16.75.

This modified second design was sent to the US Army Natick Laboratories for nutritional testing in may 1965.

c. Third Design. In April 1966, ARPA and PFO signed a contract (Annex A) whereby PFO was to develop the design for an individual combat ration in accordance with the requirements established in Specification I of the contract. One of the main requirements was to make the cost of the ration as close as possible to the per diem allowance of 7 to 9 Baht per day for three meals. It was obvious from the price of the modified second design that several basic design changes would have to be made. Three immediate changes were made: the first of which changed the type of rice from 5% broken grain to 15%. The second substituted thermothen brown paper for the more expensive aluminum foil on as many components as possible. The third reduced the amount of rice in the evening meal to 175 grams since the Natick analysis had shown that the ration contained 3058 calories against the contract requirement of 2500 calories. In addition, the troop tests of

the modified second design caused a significant design change to be made to the ration. The most important was that the soldiers requested more variety in the food so that the third design was prepared with three different menus (photographs 13 and 14.) This variety of menus was also a contract requirement. Fortunately the modified second design troop test had included additional types of food and it was from among these that the additional foods were selected for the third design.

(1) Ration components. See Table 1.

(2) Packaging. The packaging has been improved over the second design by changing from a hand packing operation to a Hoeller vertical working tube bag forming, filling and closing machine, type V (see Annex E).

(3) Field preparation. Preparation of the third design is similar to the second design procedure. Complete details are contained in Annex F, Combat Ration Instruc tion Manual.

(4) Modification.

(a) After the third design was completed, an evaluation of ration packaging was received from the US Army Natick Laboratories. This evaluation showed that the packaging of the individual ration was marginal in meeting contract requirements. In order to guarantee that the ration will not be deficient in shelf life or abrasion resistance, the packaging material specifications have been upgraded to conform to the Natick recommendations. The packaging shortcomings noted by Natick can be resolved by changing the type of laminated aluminum foil which is used. The new foil has a layer of 300 gauge cellophane, a layer of 0.6 mil aluminum foil and 2 mils of polyethyleme. In addition to this change PFO improved the plastic of the outside pack by using 3.6 mil polyethylene rather than 1.2 mil.

(b) The results of the Natick nutritional analysis show that the rations do not contain sufficient quantities of Vitamins A, C and riboflavin. While nutritional content was not mentioned under Specification I, PFO recognizes the value of proper nutrition and has fortified the ration with the following amounts of nutrients :

Vitamin A	13,128	IU
Vitamin C	186.0	mg
Riboflavin	4.8	mg
Thiamine	3.9	mg

Table 1. Ration, combat, individual, 3rd Design.

Menu A				Menu B			Menu C		
Meal	Component (Packaging for each component is shown in parenthesis)	Weight Grams	Price Baht	Component (Packaging for each component is shown in parenthesis)	Weight Grams	Price Baht	Component (Packaging for each component is shown in parenthesis)	Weight Grams	Price Baht
Breakfast	Dehydrated rice (Thermothen brown paper 460/30)	175	1.42	Dehydrated rice (Thermothen brown paper 460/30)	175	1.42	Dehydrated rice (Thermothen brown paper 460/30)	175	1.42
	Fish meal with granulated sugar (Laminated aluminum foil)	50	1.18	Dry salted vegetable with seasoning (Laminated aluminum foil)	60	0.56	Thai soup (Kangliang hua-plee)(Thermothen brown paper 460/30)	24	1.15
Lunch	Dehydrated rice (Thermothen brown paper 460/30)	175	1.42	Dehydrated rice (Thermothen brown paper 460/30)	175	1.42	Dehydrated rice (Thermothen brown paper 460/30)	175	1.42
	Kangchud with bamboo shoot (Thermothen brown paper 460/30)	28	1.14	Kangchud with transparent vermicelli (Thermothen brown paper 460/30)	26	0.83	Namprik makampiak (Laminated aluminum foil)	30	0.48
	Deep fry dry Pla Sai tun (Laminated aluminum foil)	15	0.43	Deep fry dry Pla Sai tun (Laminated aluminum foil)	15	0.43	Deep fry dry salted beef (Laminated aluminum foil)	40	2.25
Dinner	Dehydrated rice (Thermothen brown paper 460/30)	175	1.42	Dehydrated rice (Thermothen brown paper 460/30)	175	1.42	Dehydrated rice (Thermothen brown paper 460/30)	175	1.42
	Kangsom with swam cabbage (Thermothen brown paper 460/30)	30	1.12	Kangsom with bamboo shoot (Thermothen brown paper 460/30)	28	1.03	Kangsom with bamboo shoot (Thermothen brown paper 460/30)	28	1.03
	Deep fry dry mussel (Laminated aluminum foil)	15	0.56	Deep fry dry mussel (Laminated aluminum foil)	15	0.56	Deep fry dry pla sai tun (Laminated aluminum foil)	15	0.43
Dessert	Dry banana (Viscose PE-X 375)	75	0.95	Ground peanut mixed with sugar (Viscose PE - X 375)	40	0.50	Ground peanut mixed with sugar (Viscose PE - X 375)	40	0.50
Sundry	Fish sauce powder (Laminated aluminum foil)	10	0.5	Fish sauce powder (Laminated aluminum foil)	10	0.50	Fish sauce powder (Laminated aluminum foil)	10	0.50
	Dry capsicum powder (Laminated aluminum foil)	5		Dry capsicum powder (Laminated aluminum foil)	5		Dry capsicum powder (Laminated aluminum foil)	5	
Vitamins	B complex and C are added in Kangsom	0.013 0.001	0.004 0.001	Same as Menu A	0.013 0.001	0.004 0.001	Same as Menu A	0.013 0.001	0.004 0.001
Packaging (for meals)	Polyethylene	-	0.35	Polyethylene	-	0.35	Polyethylene	-	0.35
Total		753.014	10.495		724.014	9.025		717.014	10.955

7. Squad Ration Development

The so called squad ration is essentially a small detachment ration composed of packaged foods which may be eaten hot or cold. The principal purpose of this type of ration is to provide subsistence for troops in combat when minimum cooking facilities are available. The Thai squad combat ration was developed to serve 10 men one ration (10–in–1); and although some components may be consumed cold, the rice component requires rehydration with hot water. The squad ration benefited greatly from the developmental work done on the individual ration because of the similarily of foods and packaging materials. As with the individual ration, three designs were tested before an acceptable squad ration was developed. The third design meets the squad ration requirements contained in Specification I of the ARPA/PFO Contract (Annex A).

a. First Design. In March 1965, the first design of the squad combat ration (photograph 15) become available. The Royal Thai Armed Forces did not have an equivalent ration and thus the squad ration filled a void in their combat feeding system. The components, quantities, cost and preparation procedures for this ration are given in the following paragraphs.

(1) Ration Components. The first design of the squad combat ration (3 meals for each of 10 men) had only one menu. The ration's characteristics are shown below.

Meal	Component (all components packaged in polyethylene except canned items as indicated	Weight Grams	Price Baht
Breakfast	Dehydrated rice	1000	8.00
	Pork and egg palo 2 cans	860	11.00
Lunch	Dehydrated rice	1000	8.00
	Beef ragout 2 cans	830	15.00
	Kangchud with vegetable	170	15.00
Dinner	Dehydrated rice 2 packages	2500	20.00
	Kangsom with vegetable	320	15.00
	Deep fry dry salted beef	250	11.50
Dessert	Ground peanut mixed with sugar – 20 pieces	200	3.50
Sundry	Fish sauce powder	75	1.50
	Dry capsicum powder	25	0.75
	Cigarettes 30 each	30	3.35
	Matches 1 box	10	0.20
	Toilet paper 60 sheets	45	0.60
Vitamins	Vitamin pill (B complex and C)	20	1.50
Packaging	Polyethylene and tin cans	405	5.00
Total		7740	120.30

(2) Field preparation. These instructions are the interim ones which were used with the early ration designs. The instructions for the final designs are contained in Annex F, Combat Ration Instruction Manual.

(a) Dehydrated rice.

1. Gather the rice pots of the squad and begin to fill them one third full of dehydrated rice. For breakfast and lunch this will require two rice pots; for dinner, five will be required.

2. Add hot water until the pots containing rice are three quarters full. Cover the pots and allow them to stand for 10 to 15 minutes depending upon the temperature of the water.

3. After rehydration, divide the rice among the squad members.

(b) Canned foods.

1. Cold. Open the can and eat.

2. Hot. Open the can and place it on or in a small fire for approximately 5 minutes. Then eat.

(c) Dehydrated soups.

1. Pour the contents of the dehydrated soup package into a rice pot. Add hot water until the pot is three quarters full.

2. Stir the contents and wait for 5 minutes.

3. Divide the soup among the squad members.

(d) Fish sauce powder. It can be used in dry powder form but for better flavor and odor a small amount of water should be added.

(e) All other foods. They can be consumed from their packages with no additional preparation.

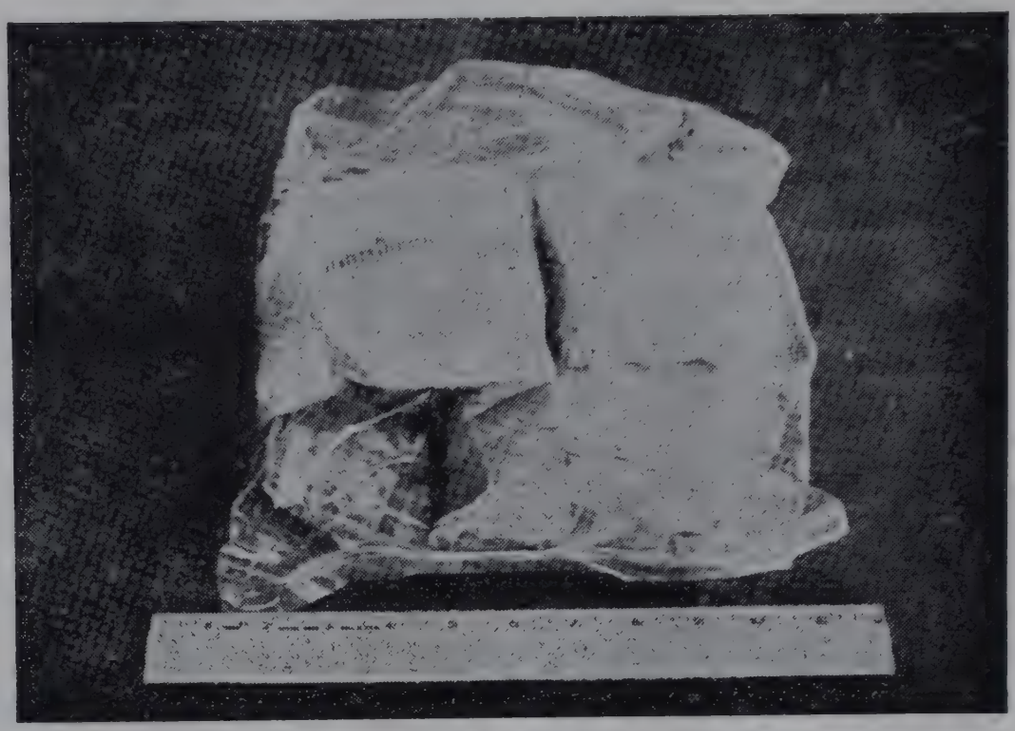
b. Second Design. The results of the troop testing of the first design showed that the soldiers desired more food, did not require the wide variety of sundry items and did not like vitamins in pill form. A second design (photograph 16) was prepared for test in September 1965. The changes included more rice for the morning and noon meals, more food for breakfast, elimination of the non–edible sundry items and adding the vitamins directly to the food rather than using a pill. These changes made the second design ration heavier and more expensive than the first design but it was also more nutritious and acceptable to the troops.

(1) Ration components. The second design of the squad combat ration also had only one menu. The ration's characteristics are shown below.

Meal	Component (all components packaged in pholyethylene except canned items as indicated)	Weight Grams	Price Baht
Breakfast	Dehydrated rice	1750	12.50
	Egg palo (10 eggs) 2 cans	860	10.30
	Beef palo 1 can	430	4.00
	Chicken neck palo 1 can	435	4.00
Lunch	Dehydrated rice	1750	12.50
	Beef curry 2 cans	820	16.00
	Kangchud with vegetable	170	13.80
Dinner	Dehydrated rice	2500	18.00
	Kasom with vegetable	320	18.00
	Deep fry dry salted beef	250	13.00
Dessert	Pineapple puree	600	5.00
Sundry	Fish sauce powder	75	1.50
	Dry capsicum powder	25	0.75
Vitamins	Added in Kangsom	–	1.00
Packaging	Polythylene and tin cans	460	5.45
Total		10,445	135.80

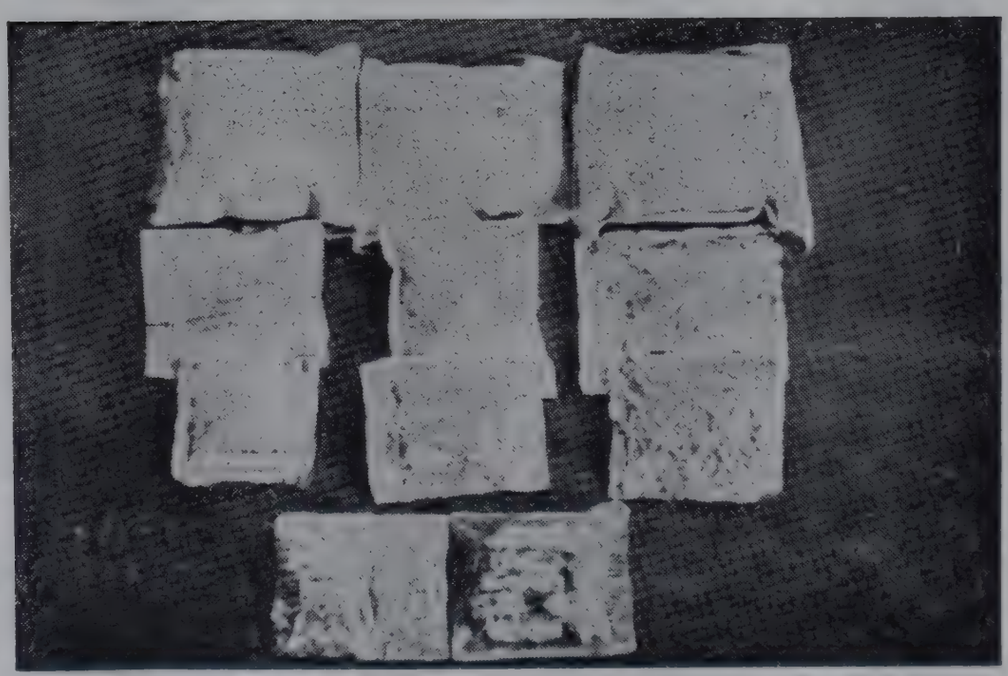
(2) Field preparation. The field preparation procedures for the second design are the same as for the first design.

c. Third Design. The ARPA/PFO contract which was signed in April 1966 established squad ration requirements for PFO (see Specification I, Annex A). The main area in which PFO was required to improve the squad ration design was that of cost. The cost per man per day for the second design was over Baht 13. Various design changes were made in order to reach the contract's "guide line" cost of Baht 7 per man per day. As with the individual ration, the rice was changed from 5% broken grain to 15%. The second change reduced the number of expensive canned items and replaced them with less costly and lighter dehydrated foods. Another change reduced the amount of rice in



Photograph 13

PFO Individual Combat Ration, Third Design



Photograph 14

Third Design, Ration, Breakdawn by Meal

Rice (3 Packages)

Supplements (6 Packages)

Dessert (1 Package)

Condiments (1 Package)

the evening meal to 1750 grams, the same amount as in the other two meals. The final design (photograph 17) expanded the second design's one menu into five menus and added a considerable amount of variety to the ration. The result of these changes is shown in the following tables. Briefly, all of the requirements of Specification I have been met but the desired cost of Baht 7 could not be reached; instead, the average price of the five menus is Baht 9.30 per man per day.

(1) Ration components. See Table 2.

(2) Field preparation. In order to simplify meal preparation under tactical conditions, PFO designed a squad ration cooking system (photograph 18). Preparation procedures, including the use of the squad ration cooking system are given in detail in the instruction manual in Annex F.

(3) Modification.

(a) The third design of the squad ration was submitted to the US Army Natick Laboratories in July 1966 for evaluation. The Natick findings indicated that the third design squad ration did not meet contract requirements for energy content and that its packaging would not provide adequate stability or abrasion resistance. Several design changes were made in order to overcome the shortcomings which Natick reported. The first of these changes increased the average caloric content from 2618 to 3006 calories by adding 350 grams of rice to each meal. Packaging was improved by using a heavier laminated aluminum foil (300 gauge cellophane, 0.6 mil aluminum and 2 mils of polyethylene) on the appropriate ration components and a 3.6 mil polyethylene bag to contain the components of each meal.

(b) The Natick findings also indicate that the rations are deficient in Vitamins A, C and riboflavin. Even though vitamin content was not specified in the ARPA/PFO contract this deficiency has been corrected by fortifying the rations so that each days food contains a total of 13,128 IU of Vitamin A, 186 mg of Vitamin C, 4.8 mg of riboflavin (B_2) and 3.9 mg of thiamine.

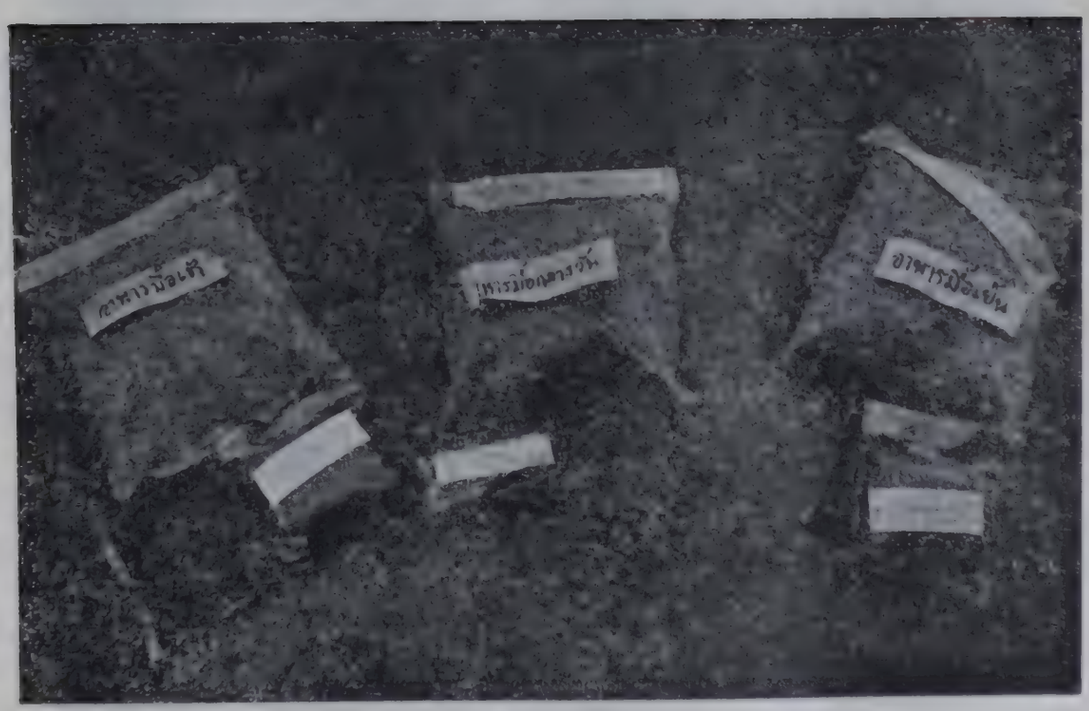
Table 2. Ration, combat, squad, 3rd design

Menu A				Menu B			Menu C			Menu D			Menu E		
Meal	Component (Packaging for each component is shown in parenthesis)	Weight Grams	Price Baht	Component (Packaging for each component is shown in parenthesis)	Weight Grams	Price Baht	Component (Packaging for each component is shown in parenthesis)	Weight Grams	Price Baht	Component (Packaging for each component is shown in parenthesis)	Weight Grams	Price Baht	Component (Packaging for each component is shown in parenthesis)	Weight Grams	Price Baht
Breakfast	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65
	Fish meal with granulated sugar (Laminated aluminum foil)	500	10.50	Dry salted vegetable with seasoning (Laminated aluminum foil)	600	4.30	Thai soup (kangliang hua-plee) (Thermothen brown paper 460/30)	240	10.25	Egg palo 2 cans	860	12.26	Kangchud with transparent vermicelli (Thermothen brown paper 460/30)	260	7.00
										Deep fry dry pla sai tun (Laminated aluminum foil)	150	3.45	Fish meal with granulated sugar(Laminate alum.foil)	200	4.37
Lunch	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65
	Kangchud with bamboo shoot (Thermothen brown paper 460/30)	280	10.15	Kangchud with transparent vermicelli (Thermothen brown paper 460/30)	260	7.00	Namprik makampiak (Laminated aluminum foil)	300	4.10	Namprik makampiak (Laminated aluminum foil)	300	4.10	Thai soup (kangliang hua-plee (Thermothen brown paper 460/30)	240	10.25
	Deep fry dry pla sai tun (Laminated aluminum foil)	150	3.45	Deep fry dry pla sai tun (Laminated aluminum foil)	150	3.45	Deep fry dry salted beef (Laminated aluminum foil)	400	21.20	Deep fry dry salted beef (Laminated aluminum foil)	400	21.20	Deep fry dry pla sai tun (Laminated aluminum foil)	150	3.45
Dinner	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65	Dehydrated rice (0.07 mm polyethylene)	1750	12.65
	Kangsom with sum cabbage (Thermothen brown paper 460/30)	300	9.95	Kangsom with bamboo shoot (Thermothen brown paper 460/30)	280	9.05	Kangsom with bamboo shoot (Thermothen brown paper 460/30)	280	9.05	Kangsom with bamboo shoot (Thermothen brown paper 460/30)	280	9.05	Beef ragout 2 cans	860	15.00
	Deep fry dry mussel (Laminated aluminum foil)	150	4.75	Deep fry dry mussel (Laminated aluminum foil)	150	4.75	Deep fry dry pla sai tun (Laminated aluminum foil)	150	3.45	Deep fry dry mussel (Laminated aluminum foil)	150	4.75	Dry salted vegetable with seasoning (Laminated aluminum foil)	300	2.25
Dessert	Dry banana (Viscose PE - X 375)	750	8.20	Ground peanut mixed with sugar (Viscose PE - X 375)	400	3.95	Ground peanut mixed with sugar (Viscose PE - X 375)	400	3.95	Ground peanut mixed with sugar (Viscose PE - X 375)	400	3.95	Ground peanut mixed with sugar (Viscose PE - X 375)	400	3.95
Sundry	Fish sauce powder (Laminated aluminum foil	75	1.70	Fish sauce powder (Laminated aluminum foil)	75	1.70	Fish sauce powder (Laminated aluminum foil)	75	1.70	Fish sauce powder (Laminated aluminum foil)	75	1.70	Fish sauce powder (Laminated aluminum foil)	75	1.70
	Dry capsicum powder (Laminated aluminum foil)	25	0.88	Dry capsicum powder (Laminated aluminum foil)	25	0.88	Dry capsicum powder (Laminated aluminum foil)	25	0.88	Dry capsicum powder (Laminated aluminum foil)	25	0.88	Dry capsicum powder (Laminated aluminum foil)	25	0.88
Vitamins	B complex and C added in Kangsom	0.13 0.01	0.04 0.01	Same as Menu A	0.13 0.01	0.04 0.01	Same as Menu A	0.13 0.01	0.04 0.01	Same as Menu A	0.13 0.01	0.04 0.01	B complex and C are added in Kangchud	0.13 0.01	0.04 0.01
Packaging (for meals)	Polyethylene	-	5.00	Polyethylene		5.00	Polyethylene	-	5.00	Polyethylene	-	5.00	Polyethylene	-	5.00
Total		7480.14	92.58		7190.14	78.08		7120.14	97.58		7890.14	104.34		7760.14	91.85



Photograph 15

PFO Squad Combat Ration, First Design



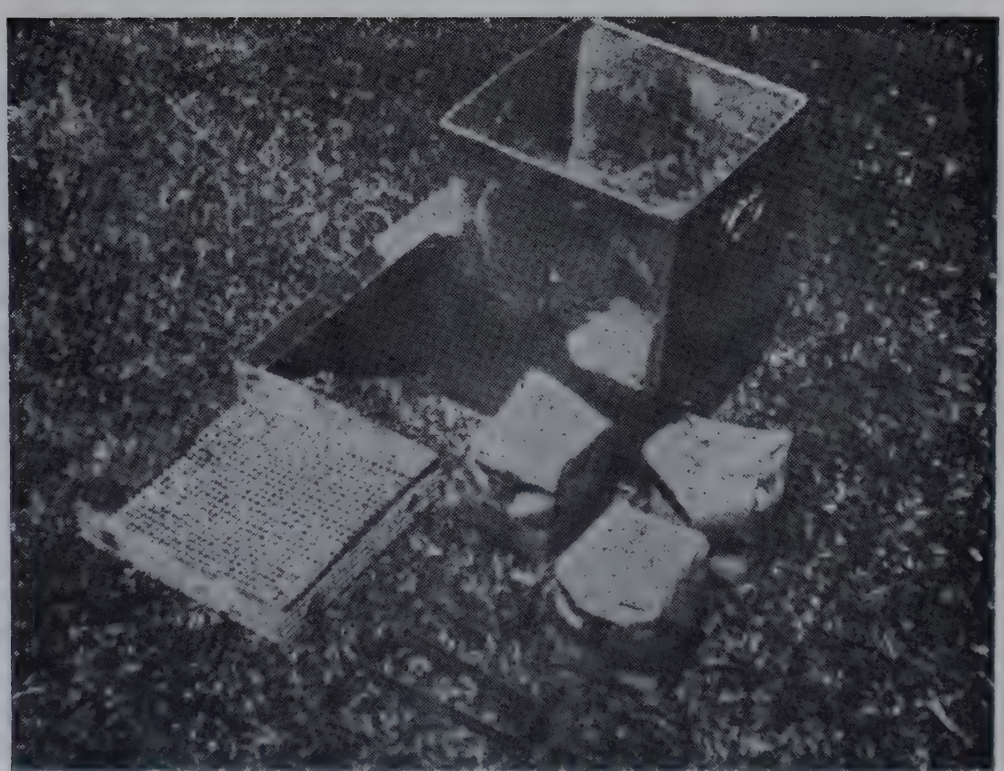
Photograph 16

PFO Squad Combat Ration, Second Design



Photograph 17

PFO Squad Combat Ration, Third Design (final)



Photograph 18

PFO Squad Ration Cooking System

ANNEX A
ARPA/PFO CONTRACT

The following cotract, with supporting document, General Provisions (Service Contracts), was used as the basis of the first phase of the Thai combat ration research and development program. To date, all contract specification have been met; however, certain ration characteristics, discussed in the main report, are to be modified to better meet field operational requirements. Satisfying these requirements and conducting final acceptance tests are the objectives of the final phase of development to be accomplished by MRDC/PFO in the next year.

<table>
<tr><td colspan="2">NEGOTIATED CONTRACT</td><td>Department
ARMY</td><td>Effective date
18 Apr 66</td><td>Sheet
No. 1</td><td>No. of
Sheets 9</td></tr>
<tr><td>Req. No. or other
Purchase Auth
ARPA–138–66</td><td>Negotiated Pursuant
TO
10 U.S.C. 2304 (a)(6)</td><td>Discount Terms
Net</td><td colspan="3">Contract No.
DAJB29 66 C 0094</td></tr>
<tr><td colspan="2">Issued by
U.S. Army Procurement Office
9th Logistical Command (B)
197/1 Silom Road
Bangkok, Thailand</td><td colspan="4">Mail invoices to
U.S. Army Procurement Office
9th Logistical Command (B)
197/1 Silom Road
Bangkok, Thailand</td></tr>
<tr><td colspan="2">Contractor (Name and Address)
PRESERVED FOOD ORGANIZATION
c/o Ministry of Defense
Bangkok, Thailand</td><td colspan="4">Payment will be made by
Finance & Disbursing Officer
USMACTHAI
7 Sathorn Road
Bangkok, Thailand</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Ship to (Consignee and Address)
OSD/ARPA R&D FIELD UNIT
42 Soi Kluay Nam Thai
Bangkok, Thailand</td><td>Delivery
F.O.B.</td><td colspan="3">X Destination other
(see schedule)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Delivery Date (s)
See Article 5</td></tr>
</table>

ACCOUNTING AND APPROPRIATION DATA

(Departmental Overprinting Will Be Authorized)

97X0400.1311 0496 P6G10–262 S92272

Contractor Represents

1. (a) That it has not employed or retained any company or person (other than a full –time bona fide employee working solely for the contractor) to solicit or secure this contract, and (b) that it has not paid or agreed to pay any company or person (other than a full–time bona fide employee working solely for the contractor) any fee, commission, percentage or brokerage fee, contingent upon or resulting from the award of this contract; and agrees to furnish information relating to (a) and (b) above as requested by the Contracting Officer. (For interpretation of the representation, including the term "bona fide employee", see Code of Federal Regulations, Title 44, Part 150.)
2. That it operates as an Agency of Thai Government.

The Contractor agrees to furnish and deliver all the supplies and perform all the services set forth in the attached Schedule, for the consideration stated therein. The rights and obligations of the parties to this contract shall be subject to and governed by the Schedule and the General Provisions. To the extent of any inconsistency between the Schedule or the General Provisions and any specifications or other provisions which are made a part of this contract, by reference or otherwise, the Schedule and the General Provisions shall control. To the extent of any inconsistency between the Schedule and the General Provisions, the Scheduld shall control

The total amount of this contract is NTE $40,000.–

Preserved Food Organization	UNITED STATES OF AMERICA
Name of Contractor	
By _____	
signature date	
Maj. Gen. Pong Tippvathee	By _____
Typed name	signature of contracting officer date
Director	JULIAN E. AMOS - MAJ, QMC
Title _____	typed name of contrating officer

TERMS AND CONDITIONS

Article 1. *TYPE OF CONTRACT:*

This is a Fixed–Price Indefinite Quantity Research & Development type contract.

Article 2. *CONTRACT PERIOD:*

The contract period shall be from 18 April 1966 or the date of execution, whichever is later, through 30 June 1966.

Article 3. *CONTRACTING OFFICER' REPRESENTATIVE:*

The Director, Advanced Research Project Agency (ARPA) R&D Field Unti, Bangkok, Thailand, is designated as Contracting Officer's Representative under this contract.

Article 4. *SCOPE OF SERVICES:*

Services of a Contractor to provide facilities, equipment, materials and technical personnel for the production of pilot program for combat rations for Thai Armed Forces. Services to be provided shall consist of designing various rations to meet specific operational requirements; developing a program for establishing production of the Preserved Food Organization/Military Research & Development Center (PFO/MRDC) designed ration system; providing sample rations and designing and establishing pilot dehydrated ration production facilities; all in accordance with the terms, conditions, specifications and General Provisions which are attached hereto and made a part of this contract.

Article 5. *RESEARCH PROJECTS:*

The Contractor shall conduct the following projects in accordance with the Specifications listed below. Foods used will be native to Thailand and will be acceptable to Thai national taste.

a. Specification I

Develop a system of field rations for Thai military and paramilitary forces as follows:

(1) Design individual ration to meet the following operational requirement:
   (a) 3 man/day meals
   (b) 900 grams maximum weight
   (c) 2,500 minimum calories per day
   (d) 250 cubic inches maximum size
   (e) 1 year minimum shelf life with 2 year shelf life ultimate objective.

(f) Minimum of 3 menus.
(g) "Guide line" retail cost ฿9.–per man/day.
(h) Packaged in a durable and flexible container effectively sealed against moisture and insects.

(2) Design squad ration to meet the following operational requirments:
(a) 3/10 man/day meals.
(b) 25 pounds maximum weight.
(c) 3,000 minimum calories per man/day.
(d) 1,900 cubic inches maximum size.
(e) 1 year minimum shelf life with 2 year shelf life ultimate objective.
(f) Minimum of 5 menus.
(g) "Guide line" retale cost ฿7.–per man/day.
(h) Packaged in a durable container suitable for warming water for preparation of the ration.

(3) Design individual stoves and fuel tablets, to supplement rations, capable of bringing a canteen cup of water to a boil within fifteen (15) minutes.

(4) Provide data on *nutritional requirements* of Thai forces in relation to the menu items included in the ration. Provide samples of ration items for nutritional analysis in the United States.

(5) Perform laboratory testing of foods, packaging, and storage techniques to determine (i) bacteria levels, (ii) shelf life, (iii) toxicity of foods, and (iv) suitability of packaging materials.

(6) Submit a final illustrated report on accomplishment of research conducted to the Contracting Officer or his authorized representative.

(7) Furnish special reports, when requested, to the Contracting Officer or his authorized representative.

(8) Complete designs for individual ration, squad rations, and supplementary items not later than 15 June 1966 and deliver them to the Contracting Officer or his authorized representative.

b. Specification II

Develop a program for establishing production of the ration system designed under Specification I above.

(1) This program will contain the Contractor's requirements for management, operating personnel, facilities, machinery, organization, raw material procurement, quality control, distribution, and funding to meet.
(a) Immediate emergency requirements of 2,000 combat rations per day.

(b) Long range, full wartime, requirements of 50,000 combat rations per day.

(2) Implement this program by preparing, publishing, a detailed plan containing descriptive and tabular data, blueprints, illustrations, organizational and flow charts, and cost estimates supporting the program.

(3) Submit required data to the Contracting Officer or his authorized representative according to the following schedule:

(a) Deliver the immediate emergency requirement production program not later than 1 June 1966.

(b) Deliver the long range, full wartime, production program not later than 30 June 1966.

c. Specification III

(1) Furnish sample rations and supplementary items, as described in Specification I above, to the Contracting Officer or his authorized representative, in quantities and at the place and time specified. Estimated requirements, from the start of this contract until 1 July 1966, is 15,000 combat rations, 700 individual stoves, and three heat tablets per individual ration. Prices to be paid for items furnished are shown in the Schedule of Rates herein.

(2) Furnish qualified personnel to observe tests to be conducted by the Joint Thai/United States Military Research and Development Center in cooperation with agencies of the Royal Thai Government.

(3) Provide qualified personnel to observe and control field tests. These tests include (i) soldier acceptability, (ii) storage and handling of rations, (iii) resistance of ration packaging to contamination by bacteria, insects or the elements, (iv) nutritional value of rations, and (v) utilization techniques employed with the rations.

d. Specification IV

(1) Establish a pilot dehydrated ration production facility capable of supporting a continuing research and development program for combat rations for use in Thailand and Southeast Asia. This facility must be capable of producing as follows:

(a) 1,000 rations per day not later than 30 May 1966.

(b) 2,000 rations per day not later than 30 June 1966.

(2) Establish the pilot dehydrated ration facility at the Contractor's Pilot Plant at Bang Khaen.

(3) Submit monthly letter reports on progress to the Contracting Officer or his authorized representative.

(4) Submit a final letter report, upon completion of work under this specification, to the Contracting Officer or his authorized representative.

Article 6. *SCHEDULE OF RATES:*

The Contractor shall be paid, for satisfactory performance under this contract, at the rates shown below:

a. Specification I

A total fixed sum of Baht 10,000.– (US $484.26)

b. Specification II

A total fixed sum of Baht 9,000.– (US $435.84)

c. Specification III

(1) Individual ration–Not to exceed Baht 15.– per ration.

(2) Squad ration–Not to exceed Baht 120.– per squad ration.

(3) Individual stove–Not to exceed baht 2.– per stove.

(4) Heat tablet–Not to exceed Baht 0.50 per tablet.

d. Specification IV

A total fixed sum of Baht 450,000.– (US $21,791.77)

Article 7. *MODIFICATION OF CONTRACT TASKS:*

The Government reserves the right to modify tasks to conform to conditions revealed by continuing research, after consultation with a designated agent of the Contractor.

Article 8. *CONTRACTOR'S PERFORMANCE:*

In order to accomplish all tasks specified above, the Contractor will assure that investigations, data collection and analysis, tests programs, shop work, reporting and other required activities are properly and adequately supported by qualified technicians, skilled equipment operators and personnel of such other skills as are necessary.

Article 9. *GOVERNMENT TECHNICAL ASSISTANCE AND GUIDANCE:*

The Government reserves the right to inspect the work or progress on a continuing basis, and to institute modifications in procedures within the various tasks after consultation with a designated agent of the Contractor.

Article 10. *RESEARCH AND ADMINISTRATIVE EQUIPMENT AND FACILITIES:*

Unless otherwise specified by the Contracting Officer or his duly authorized representative, the Contractor will furnish all equipment materials and facilities necessary to successfully complete all research and/or development projects ordered. No Government property will be furnished under this contract.

Article 11. *METHOD OF PAYMENT:*

Payment under this contract shall be made by Baht check which shall be delivered or mailed to Contractor's address as shown below:

Preserved Foods Organizatin
(Name of Contractor)
Bangkok, Thailand
(Address of Contractor)

Article 12. *INVOICE:*

The Contractor shall render an invoice to the Contracting Officer's Representative upon partial and/or final delivery of the supplies and/or completion of services. Invoice shall be prepared in five (5) copies in English. Upon receipt of the invoice and after certification thereon, the Contracting Officer's Representative shall forward all copies to the U.S. Army Procurement Office, 9th Logistical Command (B), 197/1 Silom Road, Bangkok, Thailand, for processing for payment.

Article 13. *EMPLOYEES OF CONTRACTOR:* (Aug 64)

All employees of the Contractor employed in the performance of work under this contract shall be employees of the Contractor at all times and not of the Government.

Article 14. *INSPECTION AND ACCEPTANCE:*

a. Final inspection and acceptance of the completed or partially completed research projects and/or supplies to be furnished under this contract will be performed at Contractor's facilities in Bangkok, or as designated by the Contracting Officer's Representative.

b. Equipment will be accepted by means of the "Material Inspection and Receiving Report, DD Form 250. The Contractor will prepare the DD Form 250 and for–ward it to the Contracting Officer's Representative for certification thereon.

Article 15. *SUBMISSION OF REPORTS:*

The Contractor shall submit reports in accordance with requirement contained in each specific project assigned under this contract.

Article 16. *CONSIGNEE:*

All completed research projects and/or supplies provided under this contract will be consigned to the Chief, USMACTHAI, Attention Director ARPA R&D Field Unit, APO U.S. Forces 96346.

Article 17. *APPROVAL OF CONTRACT:*

This contract shall be subject to the written approval of the Commanding General, United States Army, Japan or his duly authorized representative and shall not be binding until so approved.

Article 18. *GENERAL PROVISIONS:*

General Provisions, Research and Development, 9LC P&C 1, dated 8 Mar 1966, are attached hereto and made a part of this contract.

Article 19. *OWNERSHIP OF EQUIPMENT:*

All equipment bought by the Contractor for performance of this contract shall remain the property of the Contractor.

Article 20. *ALTERATION IN CONTRACT:* (July 1949)

The following alterations have been made in the General Provisions of this contract:

a. Clause 2, Changes, (Jan 59) is deleted.
b. Clause 17, Government Property (Apr 62) is deldted.

Article 21. *ADDITIONS:*

The following clauses will be added to General Provisions and made a part thereof:

a. Changes: (June 1965)

The Contracting Officer may at any time, by a written order, and without notice to the sureties, if any, make changes, within the general scope of this contract, in any one or more of the following: (i) drawings, designs, or specification; (ii) method of shipment or packing; and (iii) place of inspection, delivery, or acceptance. If any such change causes an increase or decrease in the cost of, or the time required for performance of, this contract, or otherwise affects any other provisions of this contract, whether changed or not changed by any such order, an equitable adjustment shall be made (i) in the contract price or time of performance, or both, and (ii) in such other provisions on the contract as may be so affected, and the contract shall be modified in writing accordingly. Any claim by the Contractor for adjustment under this clause must be asserted within thirty (30) days from the date of receipt by the Contractor of the notification of change; provided, however, that the Contracting Officer, if he decides that the facts justify such action, may receive and act upon any such claim asserted at any time prior to final payment under this contract. Failure to agree to any adjustment shall be a dispute concerning a question of fact within the meaning of the clause of this contract entitled "Disputes". However, nothing in this clause shall excuse the Contractor from proceeding with the contract as changed.

b. Option to Extend Services: (Jan 1961)

The Government may require the Contractor to continue to perform any or all items of services under this contract for a period of ninety (90) days, after the expiration date of this contract. The Contracting Officer may exercise this option, at any time within the period specified in the Schedule, by giving written notice to the Contractor. The rates set forth in the Schedule shall apply to any extension made pursuant to this option provision.

c. Removal of Contractor's Employees: (Oct 1965)

The Contractor agrees to utilize only experienced, responsible and capable people in the performance of the work. The Contracting Officer may require that the Contractor remove from the Government job employees who endanger persons or property, or whose continued employment under this contract is inconsistent with the interests of military security.

GENERAL PROVISIONS

(Service Contract)

1. DEFINITIONS (Feb 1962)

As used throughout this contract, the following terms shall have the meanings set forth below:

(a) The term "head of the agency" or "Secretary" neans the Secretary, the Under Secretary, any Assistant Secretary, or any other head or assistant head of the executive or military department or other Federal agency; and the term "his duly authorized representative" means any person or persons or board (other than the Contracting Officer) authorized to act for the head of the agency or the Secretary.

(b) The term "Contracting Officer" means the person executing this contract on behalf of the Government, and any other officer or civilian employee who is a properly designated Contracting Officer; and the term includes, except as otherwise provided in this contract, the authorized representative of a Contracting Officer acting within the limits of his authority.

(c) Except as otherwise provided in this contract, the term "Subcontracts" includes purchase orders under this contract.

2. CHANGES

The Contracting Officer may at any time, by written order, and without notice to the sureties, make changes, within the scope of the work called for under this contract. If any such change causes an increase or decrease in the cost of, or the time required for the performance of any part of the work under this contract, whether changed or not changed by any such order, an equitable adjustment shall be made in the contract price or in the time required for performance, or both, and the contract shall be modified in writing accordingly. Any claim by the Contractor for adjustment under this clause must be asserted within 30 days from the date of receipt by the Contractor of the notification of change, *provided, however*, that the Contracting Officer, if he decides that the facts justify such action, may receive and act upon any such claim asserted at any time prior to final payment under this contract. Where the cost of property made obsolete or excess as result of a change is included in the Contractor's claim for adjustment, the Contracting Officer shall have the right to prescribe the manner of disposition of such property. Failure to agree to any adjustment shall be a dispute concerning a question of fact within the meaning of the clause of this contract entitled "Disputes". However, nothing in this clause shall excuse the Contractor from proceeding with the contract as changed.

3. EXTRAS (July 1949)

Except as otherwise provided in this contract, no payment for extras shall be made unless such extras and the price therefor have been authorized in writing by the Contracting Officer.

4. PAYMENTS (Jan. 1958)

The Contractor shall be paid, upon the submission of proper invoices or vouchers, the prices stipulated herein for supplies delivered and accepted or services rendered and accepted, less deductions, if any, as herein provided. Unless otherwise specified, payment will be made on partial deliveries accepted by the Government when the amount due on such deliveries so warrants; or when requested by the Contractor, payment for accepted partial deliveries shall be made whenever such payment would equal or exceed either $1,000 or 50 percent of the total amount of this contract.

5. INSPECTION (May 1958))

(a) All supplies (which term throughout this clause includes without limitation raw materials, components, intermediate assemblies, and end products) shall be subject to inspection and test by the Government, to the extent practicable at all times and places including the period of manufacture, and in any event prior to acceptance.

(b) In case any supplies or lots of supplies are defective in material or workmanship or other–wise not in conformity with the requirements of this contract, the Government shall have the right either to reject them (with or without instructions as to their disposition) or to require their correction. Supplies or lot of supplies which have been rejected or required to be corrected shall be removed or, if permitted or required by the Contracting Officer, corrected in place by and at the expense of the Contractor promptly after notice, and shall not thereafter be tendered for acceptance unless the former rejection or requirement of correction is disclosed. If the Contractor fails promptly to remove such supplies or lots of supplies which are required to be removed, or promptly to replace or correct such supplies or lots of suuplies, the Government either (i) may be contract or otherwise replace or correct such supplies and charge to the contractor the cost occasioned the Government thereby, or (ii) may terminate this contract for default as provided in the clause of this contract entitled "Default." Unless the Contractor corrects or replaces such supplies within the delivery schedule, the Contracting Officer may require the delivery of such supplies at a reduction in price which is equitable under the circumstances. Failure to agree to such reduction of price shall be a dispute concerning a question of fact within the meaning of the clause of this contract entitled "Disputes."

(c) If any isspection or test is made by the Government on the premises of the Contractor or a subcontractor, the Contractor without additional charge shall provide all reasonable facilities and assistance for the safety and convenience of the Government inspectors in the performance of their duties. If Government inspection or test is made at a point other than the premises of the Contractor or a subcontractor, it shall be at the expense of the Government except as otherwise provided in this contract; *provided*, that in case of rejection the Government shall not be liable for any reduction in value of samples used in connection with such inspection or test. All inspections and tests by the Government shall be performed in such a manner as not to unduly delay the work. The Government reserves the right to charge to the Contractor any additional Cost of Government inspection and test when supplies are not ready at the time such inspection and test is requested by the Contractor or when reinspection or retest is necessitated by prior rejection. Acceptance or rejection of the supplies shall be made as promptly as practica ble after delivery, except as otherwise provided in this contract; but failure to inspect and accept or reject supplies shall neither relieve the Contractor from responsibility for such supplies as are not in accordance with the contract requirements nor impose liability on the Government therefor.

(d) The inspection and test by the Government of any supplies or lots thereof does not relieve the Contractor from any responsibility regarding defects or other failures to meet the contract requirements which may be discovered prior to acceptance. Except as otherwise provided in this contract, acceptance shall be conclusive except as regards latent defects, fraud, or such gross mistakes as amount to fraud.

(e) The Contractor shall provide and maintain an inspection system acceptable to the Government covering the supplies hereunder. Records of all inspection work by the Contractor shall be kept complete and available to the Government during the performance of this contract and for such longer period as may be specified elsewhere in this contract.

6. ASSIGNMENT OF CLAIMS (Feb. 1962)

(a) Pursuant to the provisions of the Assignment of Claims Act of 1940, as amended (31 U.S.C. 203, 41 U.S.C. 15), if this contract provides for payments aggregating $1,000 or more, claims for monies due or to become due the Contractor from the Government under this contract may be assigned to a bank, trust company, or other financing institution, including any Federal lending agency, and may thereafter be further assigned and reassigned to any such institution. Any such assignment or reassignment shall cover all amounts payable under this contract and not already paid, and shall not be made to more than one party, except that any such assignment or reasignment may be made to one party as agent or trustee for two or more parties participating in such financing.

(b) In no event shall copies of this contract or of any plans, specification, or other similar documents relating to work under this contract, if marked "Top Secret" "Secret" or "Confidential," be furnished to any assignee of any claim arising under this contract or to any other person not entitled to receive the same. However, a copy of any part or all of this contract so marked may be furnished,or any information contained therein may be disclosed, to such assignee upon the prior written authorization of the Contracting Officer.

7. ADDITIONAL BOND SECURITY (Jul. 1949)

If any surety upon any bond furnished in connection with this contract becomes unacceptable to the Government, or if any such surety fails to furnish reports as to his financial condition from time to time as requested by the Government, the Contractor shall promptly furnish such addittional security as may be required from time protect the interests of the Government and of persons supplying labor or materials in the prosecution of the work contemplated by this contract.

8. TAXES (Jul. 1960)

(a) The contract price, including the prices in any subcontracts hereunder, does not include any tax or duty which the Government of the United States and the Government of Thailand have agreed shall not be applicable to expenditures made by the United States in Thailand, or any tax or duty from which the Contractor, or any subcontractor hereunder, is exempt under the laws of Thailand. If any such tax or duty has been included in the contract price, through error or otherwise, the contract price shall be correspondingly reduced.

(b) If for any reason after the contract date, the Contractor is relieved in whole or in part from the payment or the burden of any tax or duty included in the contract price, the contract price shall be correspondingly reduced.

9. DEFAULT (Jul. 1964)

(a) The Government may, subject to the provisions of paragraph (c) below, by written notice of default Contractor, terminate the whole or any part of this contract in any one of the following circumstances:

(i) if the Contractor fails to make delivery of the supplies or to perform the services within the time specified herein or any extension thereof; or

(ii) if the Contractor fails to perform any of the other provisions of this contract, or so fails to make progress as to endanger performance of this contract in accordance with its terms, and in either of these two circumstances does not cure such

failure within a period of 10 days (or such longer period as the Contracting Officer may authorize in writing) after receipt of notice from the Contracting Officer specifying such failure.

(b) In the event the Government terminates this contract in whole or in part as provided in paragraph (a) of this clause, the Government may procure, upon such terms and in such manner as the Contracting Officer may deem appropriate, supplies or services similar to those so terminated, and the Contractor shall be liable to the Government for any excess costs for such similar supplies or services; *provided*, that the Contractor shall continue the performance of this contract to the extent not terminated under the provisions of this clause.

(c) Except with respect to defaults of subcontractors, the Contractor shall not be liable for any excess costs if the failure to perform the contract arises out of causes beyond the control and without the fault or negligence of the Contractor. Such causes may include, but are not restricted to, acts of God or of the public enemy, acts of the Government in either its sovereign or contractual capacity, fires, floods, epidemics, quarantine restrictions, strikes, freight embargoes, ond unusually severe weather; but in every case the failure to perform must be beyond the control and without the fault or negligence of the Contractor. If the failure to perform is caused by the default of a subcontractor, and if such default arises out of causes beyond the control of both the Contractor and subcontractor, and without the fault or negligence of either of them, the Contractor shall not be liable for any excess costs for failure to perform, unless the supplies or services to be furnished by the subcontractor were obtainable from other sources in sufficient time to permit the Contractor to meet the required delivery schedule.

(d) If this contract is terminated as provided in paragraph (a) of this clause, the Government, in addition to any other rights provided in this clause, may require the Contractor to transfer title and deliver to the Government, in the manner and to the extent directed by the Contracting Officer, (i) any completed supplies, and (ii) such partially completed supplies and materials, parts, tools, dies, jigs, fixtures, plans, drawings, information, and contract rights (hereinafter called "manufacturing materials") as the Contractor has specifically produced or specifically acquired for the performance of such part of this contract as has been terminated; and the Contractor shall, upon direction of the Contracting Officer, protect and preserve property in possession of the Contractor in which the Government has an interest. Payment for completed supplies delivered to and accepted by the Government shall be at the contract price. Payment for manufaturing materials delivered to and accepted by the Government and for the protection and preservation of property shall be in an amount agreed upon by the Contractor and Contracting Office; failure to agree to such amount shall be a dispute concerning a question of fact within the meaning of the clause of this contract entitled "Disputes." The Go-

vernment may withhold from amounts otherwise due the Contractor for such completed supplies or manufacturing materials such sum as the Contracting Officer determines to be necessary to protect the Government against loss because of outstanding liens or claims of former lien holders.

(e) If, after notice of termination of this Contract under the provisions of this clause, it is determined for any reason that the Contractor was not in default under the provisions of this clause, and if this Contract does not contain a clause providing for termination for convenience of the Government, the Contract shall be equitably adjusted to compensate for such termination and the Contract modified accordingly; failure to agree to any such adjustment shall be a dispute concerning a question of fact within the meaning of the clause of this Contract entitled "Disputes".

(f) The rights and remedies of the Government provided this clause shall not be exclusive and are in addition to any other rights and remedies provided by law or under this contract.

10. DISPUTES (Apr. 1963)

(a) Except as otherwise provided in this contract, any dispute concerning a question of fact arising under this contract which is not disposed of by agreement shall be decided by the Contracting Officer, who shall reduce his decision to writing and mail or otherwise furnish a copy thereof to the Contracter. The decision of the Contracting Officer shall be final and conclusive unless, within 30 days of the receipt of such copy, the Contractor mails or otherwise furnishes to the Contracting Officer a written appeal addressed to Commanding General, United States Army, Japan. The decision of the Commanding General, United States Army, Japan, or his duly authorized representative (other than the Contracting Officer under this contract) for the determination of such appeals shall be final and conclusive if the amount involved in the appeal is $50,000 or less. If the amount involved exceeds $50,000 such decision shall be final and conclusive unless, within 30 days after receipt by the Contractor thereof, the Contractor furnishes to the Contracting Officer a written appeal addressed to the Secretary. The decision of the Secretary or his duly authorized representative for the determination of such appeals, or of the Commanding General, United States Army, Japan in the case of appeals involving amounts of $50,000 or less, shall be final and conclusive to the extent permitted by United States law. In connection with any appeal proceeding under this clause, the Contractor shall be afforded an opportunity to be heard and to offer evidence in support of his appeal. Pending final decision of a dispute hereunder, the Contractor shall proceed diligently with the performance of the contract and in accordance with the Contracting Officer's decision.

(b) This "Disputes" clause does not preclude consideration of law questions in connection with decisions provided for in paragraph (a) above; *provided*, that nothing in

this contract shall be construed as making final the decision of any administrative official, representative, or board on a question of law.

11. REPORTING OF ROYALTIES (FOREIGN) (Jan. 1958)

If this contract is in an amount which exceeds $50,000, the Contractor shall report in writing to the Contracting Officer during the performance of this contract the amount of royalties paid or to be paid by the Contractor directly to others in the performance of this contract. The Contractor shall also (i) furnish in writing any additional information relating to such royalties as may be requested by the Contracting Officer and (ii) insert a provision similar to this clause in any subcontract hereunder which involves an amount in excess of the equivalent of fifty thousand United States dollars.

12. United States Officials not to Benefit (Jul. 1949)

No member of or delegate to Congress of the United States, or resident commissioner of the United States, shall be admitted to any share or part of this contract, or to any benefit that may arise therefrom; but this provision shall not be construed to extend to this contract if made with a corporation for its general benefit.

13. Covenant Against Contingent Fees (Jan. 1958)

The Contractor warrants that no person or selling agency has been employed or retained to solicit or secure this contract upon an agreement or understanding for a commission, percentage, brokerage, or contingent fee, excepting bona fide employees or bona fide established commercial or selling agencies maintained by the Contractor for the purpose of securing business. For breach or violation of this warranty the Government shall have the right to annul this contract without liability or in its discretion, to deduct from the contract price or consideration, or otherwise recover, the full amount of such commission, percentage, brokerage or contingent fee.

14. Employees of Contractor-Liability

All employees of the Contractor employed in performance of work under this contract shall be employees of the Contractor at all times and not of the United States Government. The Contractor and not the United States Government shall be responsible for compliance with all applicable provisions of Thai Law affecting its employees, including without limitation, Workman's Accident Compensation, Unemployment Insurance, Vacation and Termination Pay, and shall carry at its expense any and all other insurance required by Thai Law or reasonably required by the nature of Contractor's operations, including public, automotive and general liability insurance for injury or damage to persons or property.

15. Conduct and Standard of work, Materials and Parts

(a) All work under this contract shall be performed in an efficient and workmanlike manner and all materials and parts furnished or used shall conform to applicable specifications set out in the contract. When the contract does not specify a standard for any particular materials or parts, the materials and parts furnished shall be equivalent to the best commercial materials and parts generally used for the same or similar purposes.

(b) The Contractor warrants that employees used on the work will be thoroughly qualified and familiar with the type of work to be performed and that such employees will not be less qualified and efficient than those employed by the Contractor to perform similar duties on any other job or project.

16. Notice to the Government of Labor Disputes (Sep. 1958)

(a) Whenever the Contractor has knowledge that any actual or potential labor dispute is delaying or threatens to delay the timely performance of this contract, the Contractor shall immediately give notice thereof, including all relevant information with respect thereto, to the Contracting Officer.

(b) The Contractor agrees to insert the substance of this clause, including this paragraph (b), in any subcontract hereunder as to which a labor dispute may delay the timely performance of this contract; except that each such subcontract shall provide that in the event its timely performance is delayed or threatened by delay by any actual or potential labor dispute, the subcontractor shall immediately notify his next higher tier subcontractor, or the prime contractor, as the case may be, of all relevant information with respect to such dispute.

17. Conflict in Translation

In the event of a disagreement between the English text of this contract and any translation thereof or an ambiguity in any such translation, the English text shall govern.

18. Gruatuities (Mar. 1952)

(a) The Government may, by written notice to the Contractor, terminate the right of the Contractor to proceed under this contract if it is found, after notice and hearing, by the Secretary or his duly authorized representative, that gratuities (in the form of entertainment, gifts, or otherwise) were offered or given by the Contractor, or any agent or representative of the Contractor, to any officer or employee of the Government with a view toward securing a contract or securing favorable treatment with respect to the awarding or amending, or the making of any determination with respect to the performing of such contract; *provided*, that the existence of the facts upon which the Secretary or his duly authorized representative makes such findings shall be in issue and may be reviewed in any competent court.

(b) In the event this contract is terminated as provided in paragraph (a) hereof, the Government shall be entitled (i) to pursue the same remedies against the Contractor as it could pursue in the event of a breach of the contract by the Contractor, and (ii) as a penalty in addition to any other damages to which it may be entitled by law, to exemplary damages in an amount (as determined by the Secretary or his duly authorized representative) which shall be not less than three not more than ten times the costs incurred by the Contractor in providing any such gratuities to any such officer or employee.

(c) The rights and remedies of the Government provided in this clause shall not be exclusive and are in addition to any other rights and remedies provided by law or under this contract.

19. Subcontracting

No contract shall be made by the Contractor with any other party for furnishing any of the completed or substantially completed articles, spare parts, or work, herein contracted for, without the written approval of the Contracting Officer as to source.

20. Examination of Records (Feb. 1962)

(a) The Contractor agrees that the Comptroller General of the United States or any of his duly authorized representatives shall, until the expiration of three years after final payment under this contract, have access to and the right to examine any directly pertinent books, documents, papers, and records of the Contractor, involving transactions related to this contract.

(b) The Contractor further agrees to include in all his subcontracts hereunder a provision to the effect that the subcontractor agrees that the Comptroller General of the United States or any of his duly authorized representatives shall, until the expiration of three years after final payment under the subcontract, have access to and the right to examine any directly pertinent books, documents, papers, and records of such subcontractor, involving transactions related to the subcontract. The term "subcontract" as used in this clause excludes (i) purchase orders not exceeding $2,500 and (ii) subcontracts or purchase orders for public utility services at rates established for uniform applicability to the general public.

21. Soviet-Controlled Areas (Apr. 1962)

(a) The Contractor shall not acquire for use in the performance of this contract any supplies or services originating from sources within Soviet–controlled areas, as listed in subparagraph (c) hereof, or transported from or through Hong Kong or Macao, without the written approval of the Contracting Officer.

(b) The Contractor agrees to insert the provisions of this clause, including this subparagraph (b) and the Soviet–controlled areas listed in subparagraph (c) hereof, in all subcontracts hereunder.

(c) Soviet–Controlled Areas: Albania, Bulgaria, China excluding Taiwan (Formosa), but including Manchuria, Inner Mongolia, the provinces of Tsinghai and Sikang, Sinkiang, Tibet, the former Kwantung Leased Territory, the present Port Arthur Naval Base Area, and Liaoning Province, Communist–controlled area of Viet Nam and Communist–controlled area of Laos, Cuba, Czechoslovakia, East Germany (Soviet Zone of Germany and the Soviet Sector of Berlin), Estonia, Hungary, Latvia, Lithuania, North Korea, Outer Mongolia, Poland and Danzig, Rumaniz, Union of Soviet Socialist Republics.

22. Renegotiation (Jan. 1961)

(a) This contract will be exempt from the provisions of the Renegotiation Act of 1951 (50 U.S.C. App. 1211,et seq.), as amended, if it is wholly performed outside the United States, its possessions and Puerto Rico and if throughout the performance of the contract the Contractor is not engaged in a trade or business in the United States, its possessions and Puerto Rico and is:

(i) an individual who is not a national of the United States; or

(ii) a partnership or joint venture in which individuals who are not nationals of the United States or corporations which are not created by, or organized under the laws of the United States or any state or possession thereof or Puerto Rico are entitled to more than 50 percent of the profits; or

(iii) a corporation (other than a corporation created by, or organized under the laws of the United States or any state or possession thereof or Puerto Rico) more than 50 percent of the voting stock of which is owned directly or indirectly by persons described in (i) and (ii) above.

(b) If the Contractor does not meet all the requirements for exemption set forth in paragraph (a) above at all times during the entire performance of this contract, this contract shall be subjected, to the extent required by law, to the Renegotiation Act of 1951, as amended, and to any subsequent Act of the United States Congress providing for the renegotiation of contracts; provided, however, that nothing contained in this clause shall impose any renegotiation obligation with respect to this contract or any subcontract hereunder which is not imposed by an Act of the United States Congress heretofore or hereafter enacted. In the event this contract is subject to the Renegotiation Act of 1951, it shall be deemed to contain all the provision required by Section 104 of that Act, and by any such other Act, without subsequent contract amendment specifically incorporating such provisions.

(c) The Contractor agrees to insert the provisions of this clause, including this paragraph (c) in all subcontracts, as that term is defined in Section 103g of the Renegotiation Act of 1951, as amended.

23. Interest (May 1963)

Notwithstanding any other provision of this contract, unless paid within 30 days all amounts that become payable by the Contractor to the Government under this contract (net of any applicable tax credit under the Internal Revenue Code) shall bear interest at the rate of six percent per annum from the date due until paid and shall be subject to adjustments as provided by Part 6 of Appendix E of the Armed Services Procurement Regulation, as in effect on the date of this contract. Amounts shall be due upon the earliest one of (i) the date fixed pursuant to this contract, (ii) the date of the first written demand for payment, consistent with this contract, (iii) the date of transmittal by the Government to the Contractor of a proposed supplemental agreement to confirm completed negotiations fixing the amount, or (iv) if this contract provides for revision of prices, the date of written notice to the Contractor stating the amount of refund payable in connection with a pricing proposal or in connection with a negotiated pricing agreement not confirmed by contract supplement.

24. New Material (Jan. 1965)

Except as to any supplies and components which the Specification or Schedule specifically provides need not be new, the Contractor represents that the supplies and components including any former Government property identified pursuant to the "Government Surplus" clause of this contract to be provided under this contract are new (not used or reconditioned, and not of such age or so deteriorated as to impair–their usefulness or safety). If at any time during the performance of this contract, the Contractor believes that the furnishing of supplies or components which are not new is necessary or desirable, he shall notify the Contracting Officer immediately, in writing, including the reasons therefor and proposing any consideration which will flow to the Government if authorization to use such supplies is granted.

25. Government Surplus (Jan. 1965)

(a) In the event the bid or proposal is based on furnishing items or components which are former Government surplus property or residual inventory resulting from terminated Government contracts, a complete description of the items or components, quantity to be used, name of Government agency from which acquired, and date of acquisition shall be set forth on a separate sheet to be attached to bid or proposal. Notwithstanding any information provided in accordance with this provision, items furnished by the Contractor must comply in all respects with the specifications contained herein.

(b) Except as disclosed by the Contractor in (a) above, no property of the type described herein shall be furnished under this contract unless approved in writing by the Contracting Officer.

ANNEX E
PRODUCTION EQUIPMENT

Section I. PILOT PLANT

1. General

Specification IV of the ARPA/PFO contract (Annex A) required the establishment of a "pilot dehydrated ration production facility capable of supporting a continuing research and development program for combat rations in use in Thailand and Southeast Asia". This same contract specification further called for a daily production capacity of 2,000 combat rations per day. PFO has met both of these contract requirement by establishing a pilot plant facility at Ban Pong which exceeds the contract production capacity. The facility was originally established at Ban Khaen but with the concurrence of the Contracting Officer's representative was moved to Ban Pong. The remainder of this section discusses the production techniques and major items of machinery which are used at the pilot plant for producing the combat ration.

2. Operations

PFO has purchased and/or constructed the equipment for the pilot plant specifically to meet the very limited production requirements of that facility. The line is only partly automated with many functions being performed by hand. In the event that a full wartime production line is to be established this facility would continue to be used for research while an automatic line such as described in Section II would be used for production.

a. Rice Production. The pilot plant production of dehydrated rice is built around the cooking after soaking technique. The flow chart of this process is shown in Figure 1. Production starts with the purchase of raw rice from the local market in accordance with the established material specification. A sample of this rice is tested for conformance to specifications before the preparation process begins.

(1) Soak. The rice is soaked in still, fresh water in suitably sized, open containers which have provisions for flushing stale water and rocks to facilitate handling of the rice.

(2) Cook. Large stainless steel steam jacket kettles are used for cooking the rice. The kettles are covered to increase the heating rate but they are not pressure cooker vessels.

(3) Drain. After cooking, the rice is placed in thin layers on a fine mesh screen and the excess water is allowed to drain away.

(4) Dryer.

(a) Rice dehydration is accomplished in a two truck dryer, designed and constructed by PFO (see Figures 2 and 3). The dryer is a cabinet batch dryer with two trucks loaded with removable trays and its features and specifications are:

- Cabinet size; width 14 feet
  height 7 feet
  depth 3 feet
- The cabinet frame was constructed from steel angle by welding.
- The inside linnig of the cabinet is 1/4 inch thick fiber cement board. Outside is 1/2 inch shaving board.
- The cabinet is insulated with 1 inch thick fiberglass with an aluminium foil reradiation barrier placed between the fiber cement board and shaving board to keep heat loss to the surrundings at a minimum.

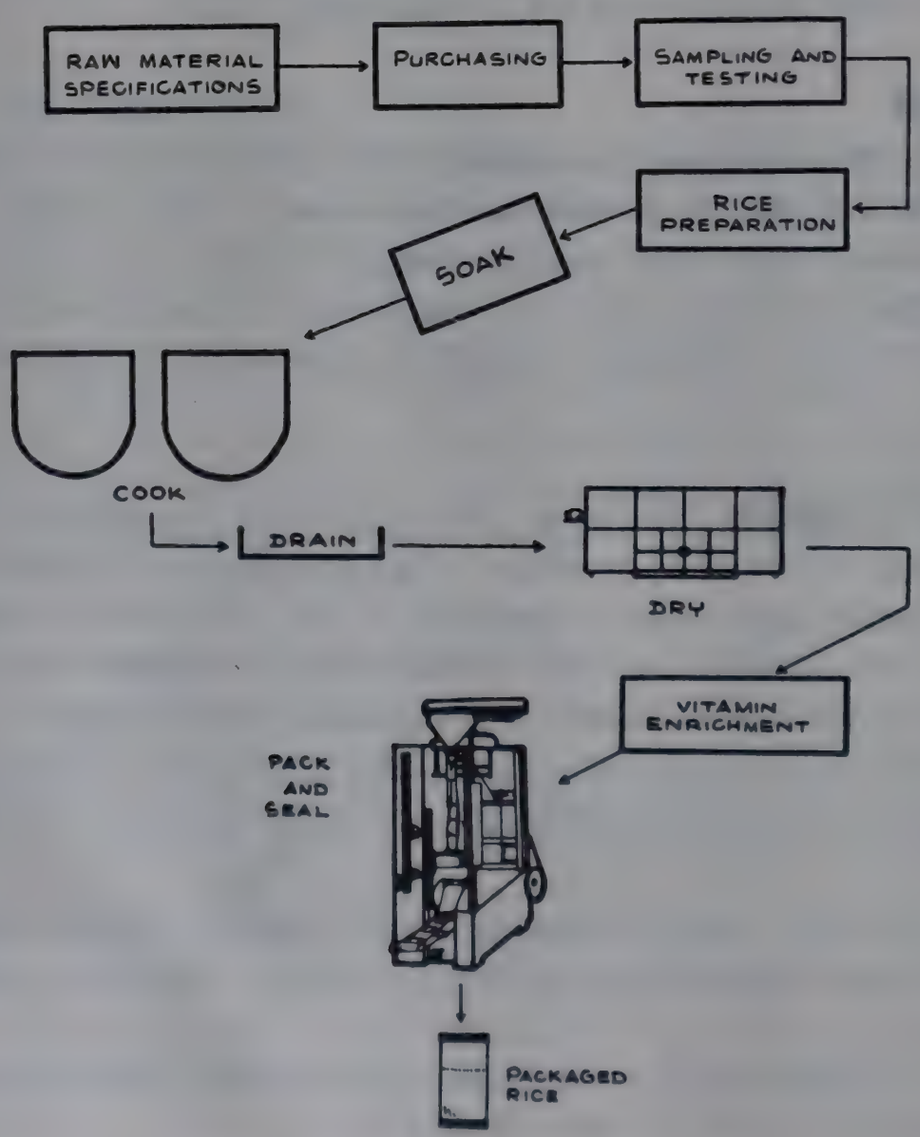


FIGURE 1. RICE PRODUCTION FLOW CHART

(b) In operation, air circulation is caused by an axial flow fan with the shaft extended to a drive motor outside of the cabinet. The drive motor is 3 HP at 1450 rpm. The air flow rate is adjustable by varying the size of the v–belt drive pulley to change fan rpm. It was adjusted to give an air velocity of 800 to 1000 ft/min in order to get a good surface heat transfer coefficient and to eliminate stagnant air pockets. The air circulation is reversible by reversing the fan direction at any selected interval during drying to give the most uniform treatment to the product. According to the theory of drying, heated air is recirculated for best efficiency and a proper amount of and unloading time increases the dehydration cycle time to 2 hours. Four drying runs can be made in eight hours using two laborers to load cooked rice on trucks, change trucks take out dehydrated rice and control the dryer. The dryer has a cooked rice capacity of 125 kg. which results in 50 kg. of dehydrated rice. The four runs give 200 kg. of dehydrated rice per dryer per 8 hour day.

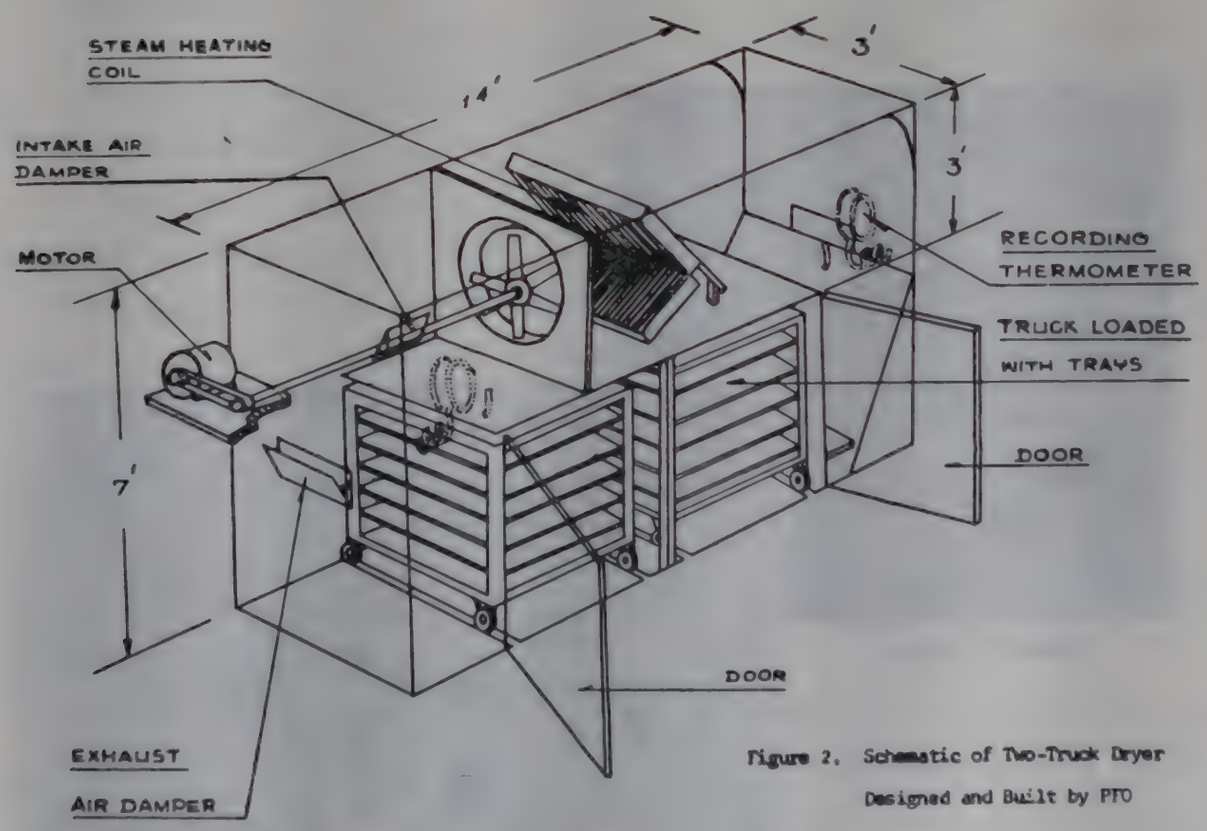
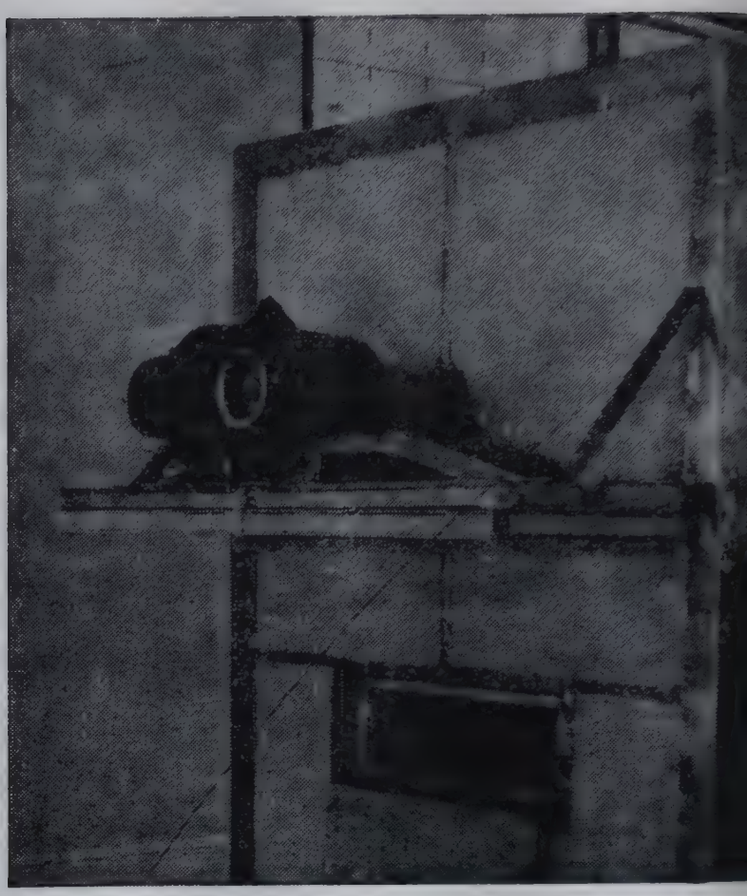


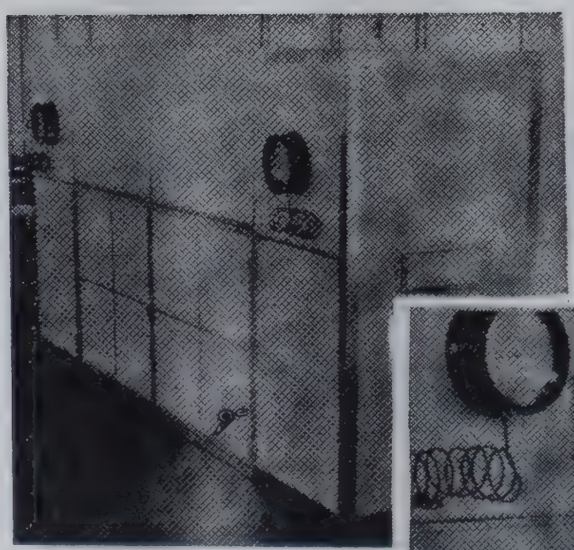
Figure 2. Schematic of Two-Truck Dryer Designed and Built by PTO



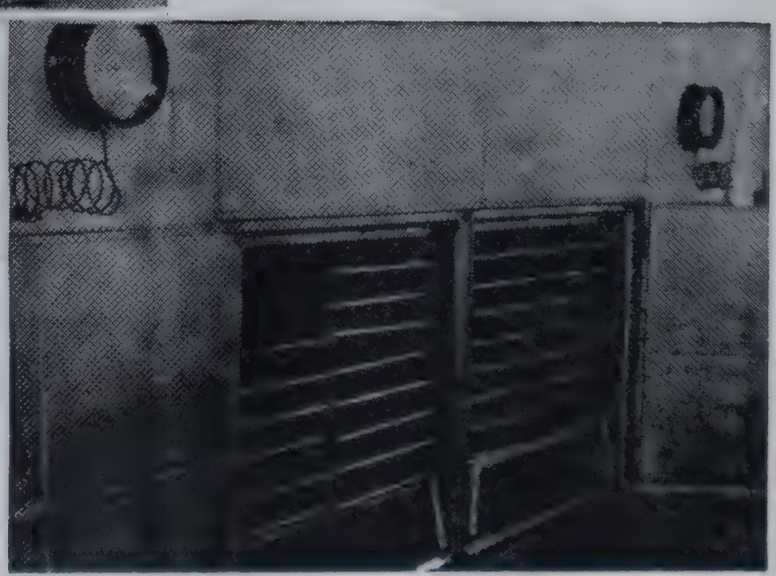
Truck



Drive Motor



Closed Cabinet



Truck in Dryer

Figure 3. Two—Truck Dryer Designed and Built by PFO

(5) Packaging Machine. The dehydrated rice is packaged by a Hoeller Type V machine (see Figure 5) which forms, fills and seals the rice pouch. This machine has a capacity of 60 pouches per minute.

b. Meat, Seafood and Soup Production. The flow chart for the preparation of these supplemental foods is shown in figure 6. These foods are subject to the same type of procurement as raw rice. After it is verified that they are suitable for use they go through diverse preparation procedures where many of the actions are performed by hand. There is a minimum of equipment and usually it is used in preparing more than one of the foods. For example, all of the drying required in manufacturing meat, seafood and soup is done in the same dryer.

(1) Dryer. Refer to 2 **a** (4) above.

(2) Roaster. Roasting is done in the deep fryer described directly below. The only difference is that oil is not used for roasting.

(3) Deep Fryer. Deep frying is done in a large cast iron pot containing vegetable oil. The pot is heated electrically. The foods to be deep fried are placed in a stainless steel basket which is dipped into the hot oil. When cooking is complete the baskes is removed and the excess oil drained off.

(4) Hydraulic Press. The hydraulic press is manully operated and has a cup and die which are used to compress the dry bamboo shoot or swamp cabbage into a dish. Each dish is approximately 2 1/2 inches in diameter by 3/8 inch thick.

(5) Mixing. All mixing is done by hand. In some cases components are mixed when placed in the pouch for final packing. In other cases, such as deep fry dry salted beef, the ingredients are mixed in a large stainless steel in which they are initially placed and from which they go to the remainder of their processing.

(6) Packaging Machine. The meat and seafood supplements are fed into preformed pouches by a Hoeller automatic filling machine (see figure 7) and sealed on a Hoeller automatic sealing machine (see figure 8). These machines have respective capacities of 45 and 40 bags heated air must be exhasted and replaced by outside air. Thus, exhaust and intake air dampers are provided at the proper location for both air circulating directions.

(c) Air is heated by means of 2 steam coils installed in the upper tunnel of the dryer and heated air temperature is regulated by varying the steam flow rate into these coils. The dryer provides automatic heated air temperature control from room temperature up to 120°C by using a Honeywell proportioning indication temperature controller combined with a proportioning valve to control steam flow. This system cosists of :

- One T–954A Dial setting temperature controller.
- One M–905F Modutrol propotioning motor.

- One V–5011C Valve body
- One Q–455F Linkage.
- One AT–72D Transformer.

Two temperature recorders are installed, one upstream and one downstream to record the heated temperature for both circulating air directions.

(d) Trays are made of perforated aluminum sheet with a metal frame for strength. Tray size is 36 by 23 truck and each truck holds 16 trays. The total area in one dryer is 184 square feet.

(e) PFO conducted engineering tests to determine characteristics of the two truck dryer. The purpose of the test was to determine the drying rate of rice dehydrated in the two truck dryer and, thus, to determine the maximum load that could be dried in eight hours. Cooked rice was loaded on trays of the two truck. The heat was turned on and airflow adjusted to give a temperature of between 80 and 90°C. Air circulation was reversed at intervals to give a uniform drying to the product until a moisture content of 8 to 10% reached. While two trucks were in the dryer spare trucks were load with cooked rice. As soon as the moisture content of the rice in the dryer reached 8 to 10% the trucks were removed and replaced with new loaded trucks. Time, temperature and moisture content were recorded at intervals for each drying cycle. The data are shown in Figure 4 and they indicate that the two truck dryer is capable of reducing the moisture content of cooked rice to 8 to 10% in approximately 1 hour 30 minute. Loading per minute. The soups are inserted into preformed bags by hand and then sealed on the Hoeller automatic sealing machine.

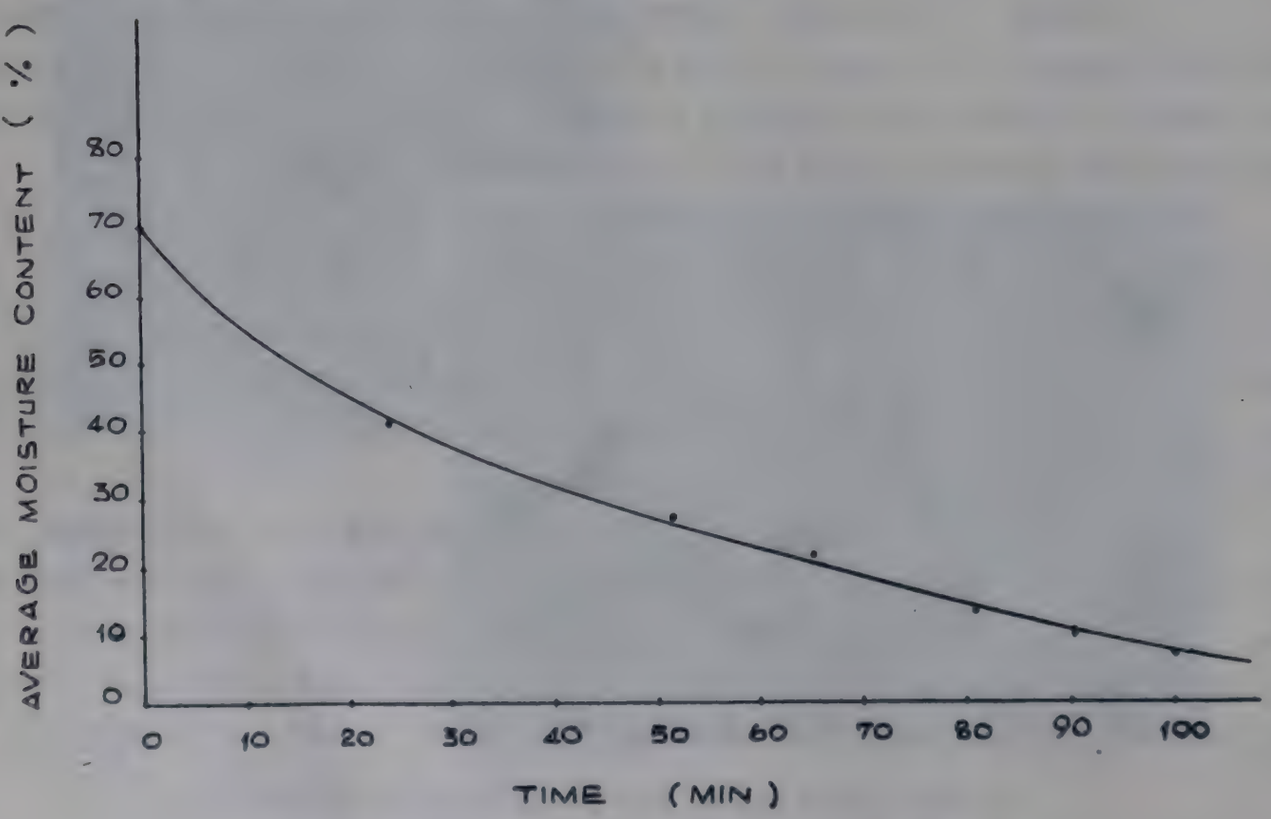


Figure 4. Drying Curve for Two Truck Dryer

TIME (MIN)	AVERAGE TRUCK TEMPERATURE °C		AVERAGE MOISTURE CONTENT %
	RIGHT	LEFT	
0	86	80	70.0
25	82	79	40.0
50	84	87	31.5
65	88	83	22.8
80	91	91	14.0
90	92	89	10.5
100	94	90	8.8

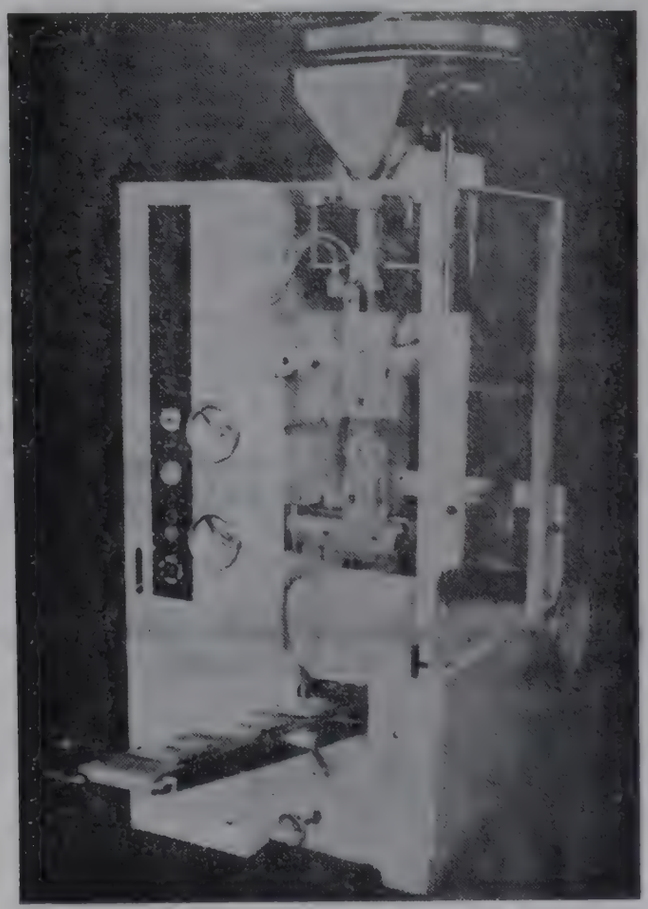


Figure 5. "Hoeller" Vertical Working Tube, Bag Forming, Filling, and Closing Machine, Type V.

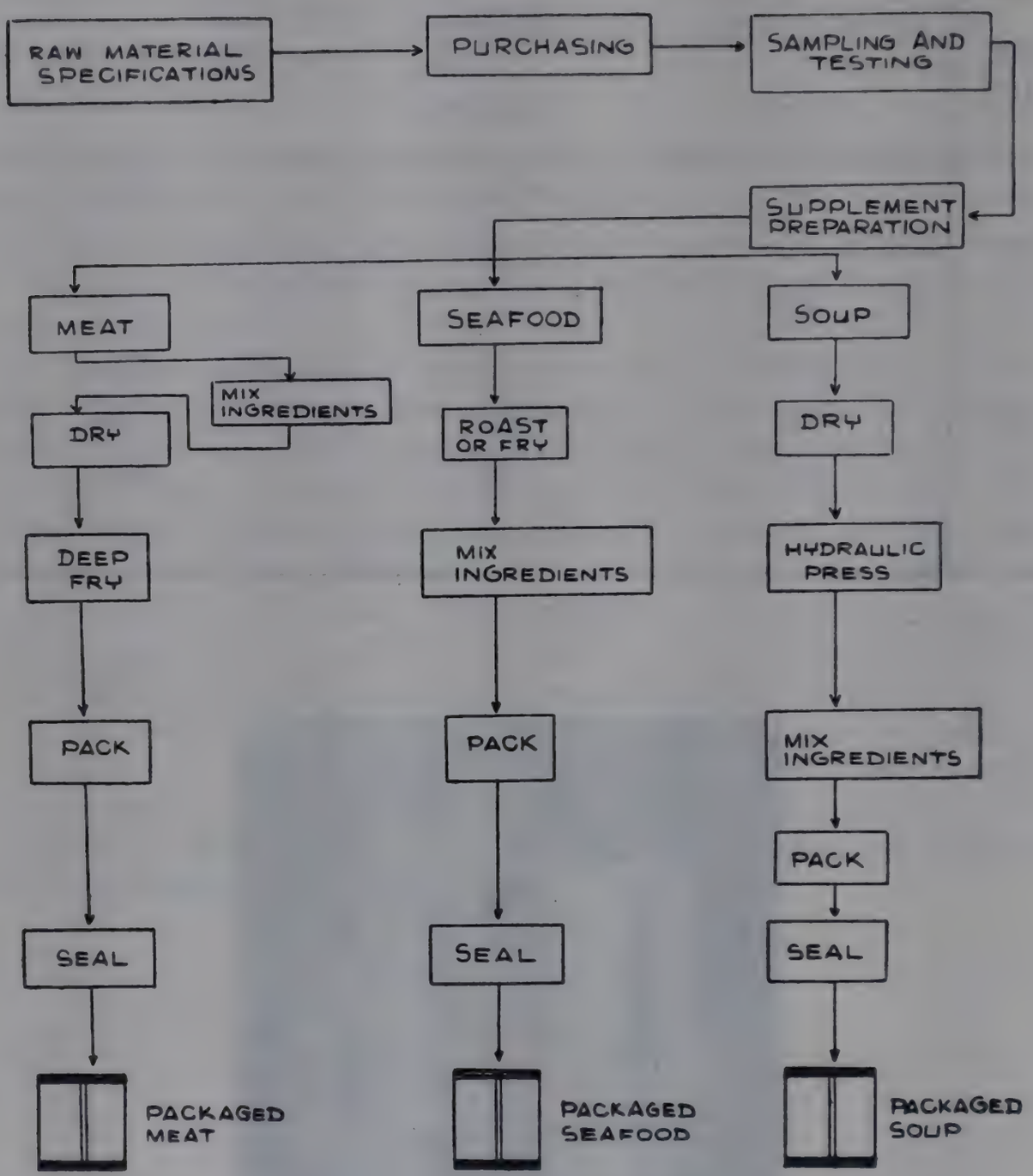


FIGURE 6 MEAT, SEAFOOD AND SOUP PRODUCTION FLOW CHART

c. Dessert Production. The production of the desserts (see Figure 9) is similar in concept to meat, seafood and soup production in that they are procured according to specification, processed in large part by hand and operated on by essentially the same machines.

(1) Grinder. The grinder is a modern version of an old Chinese device. It consists of two large granite disks; one stationary, the other motor driven. The separation between the faces of the disks is adjustable. The item to be ground is introduced between the disks and its final size is determined by the disk's separation.

(2) Cooker. Refer to 2 **a** (2) above.

(3) Roaster. Refer to 2 **b** (2) above.

(4) Packaging machine. Each of the desserts are placed into preformed pouches by hand and then sealed on the Hoeller automatic sealing machine.

d. Stove Production. The aluminum sheet for the stoves is purchased according to specification on the local market. It is sent to the PFO machine shop where stoves are stamped out be a hydraulic press with a suitable die. The stoves are then stacked, tied and stored for delivery.

e. Heat Source Production. The heat tablets do not require any automated machines, except the sealer, for preparation. All of the other work is done by using hand tools such as a small balance and a hypodermic syringe.



Figure 7. Hoeller Automatic Filling Machine Type Adler AK II

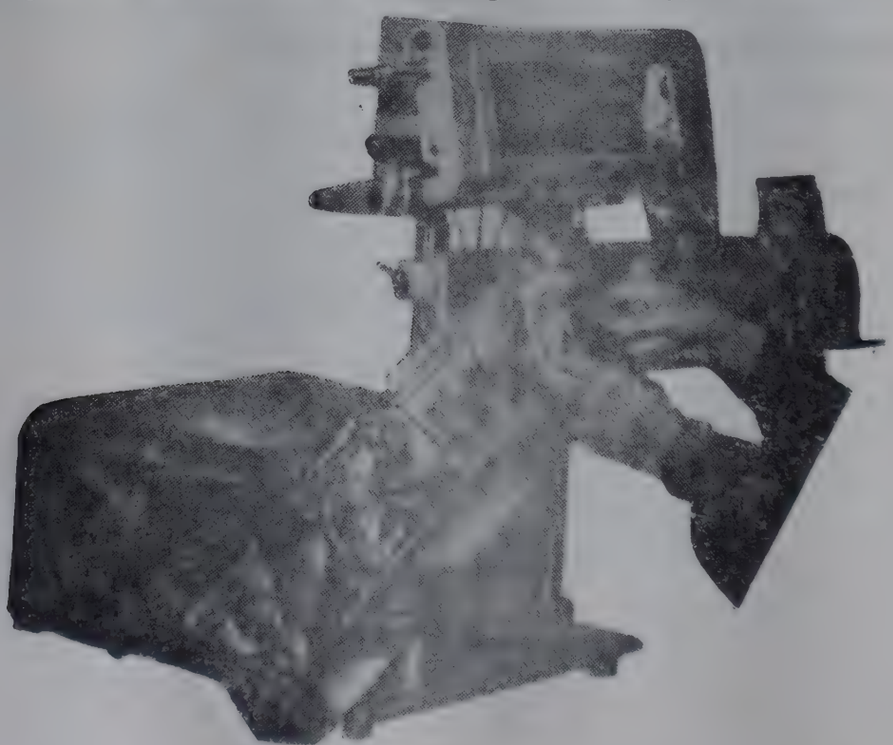


Figure 8. Hoeller Automatic Sealing Machine Model S 122

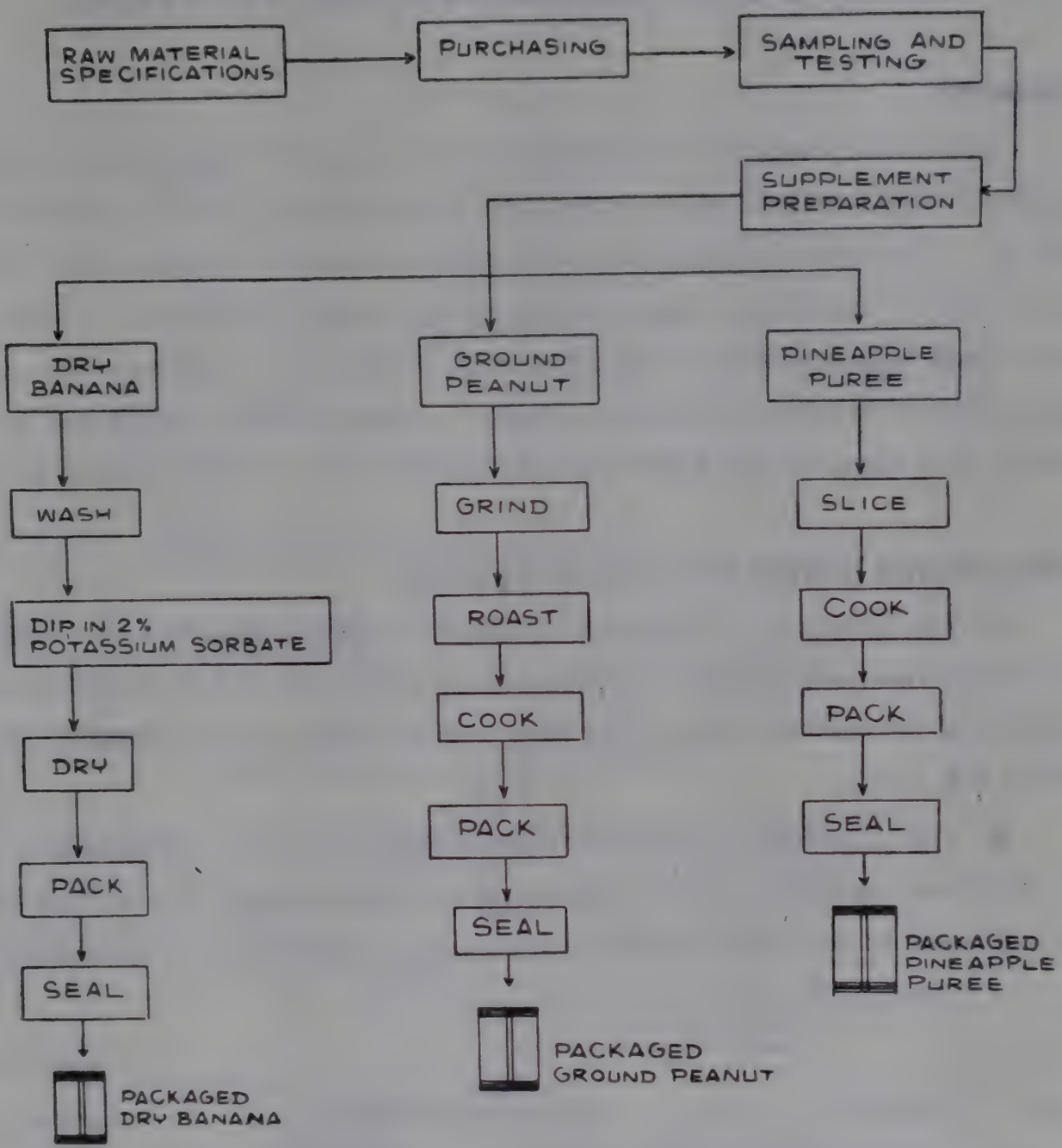


FIGURE 9 DESSERT PRODUCTION FLOW CHART

E 13.

Section II. MOBILIZATION PRODUCTION PLAN

1. General

This section describes the production plan required to support the mobilization production of 50,000 rations per day stipulated in Specification II of the PFO contract (Annex A). It includes a schematic of the ration component system which could be installed at PFO, Ban Pong. Keyed to each of the system functions is a description, cost figure and suggested supplier for the item of equipment to perform that function. Summary costs of the proposed system is given. These production plans can be implemented by PFO whenever the Royal Thai Government gives authorization to do so.

2. Dehydrated Ration Production System

a. The schematic flow diagrams (Figures 10 and 11) structure the system elements and the functions required to prepare and package rice and the supplemental food components of the combat ration. The item numbers refer to the equipment listed in paragraph 2 **b.** below.

b. The following list relates the item of equipment to the schematic flow diagrams and shows the supplier, item description and approximate cost in U.S. dollars. These costs must be used with caution since they were supplied by the manufactures in 1965.

Item	Supplier	Item Description	Cost (US $) Approx. Prices
1	A.K. Robins Co.	Robins Evenflo elevator feeder for handling dry products; with variable speed drive 3/4 hp motor; 10 foot discharge height; stainless steel trough.	
		F.O.B. Baltimore, Md. . .	2,400
		Boxing and freight to Bangkok .	322
		Total. . . .	2,722

Alternate:

F.M.C. Corp.

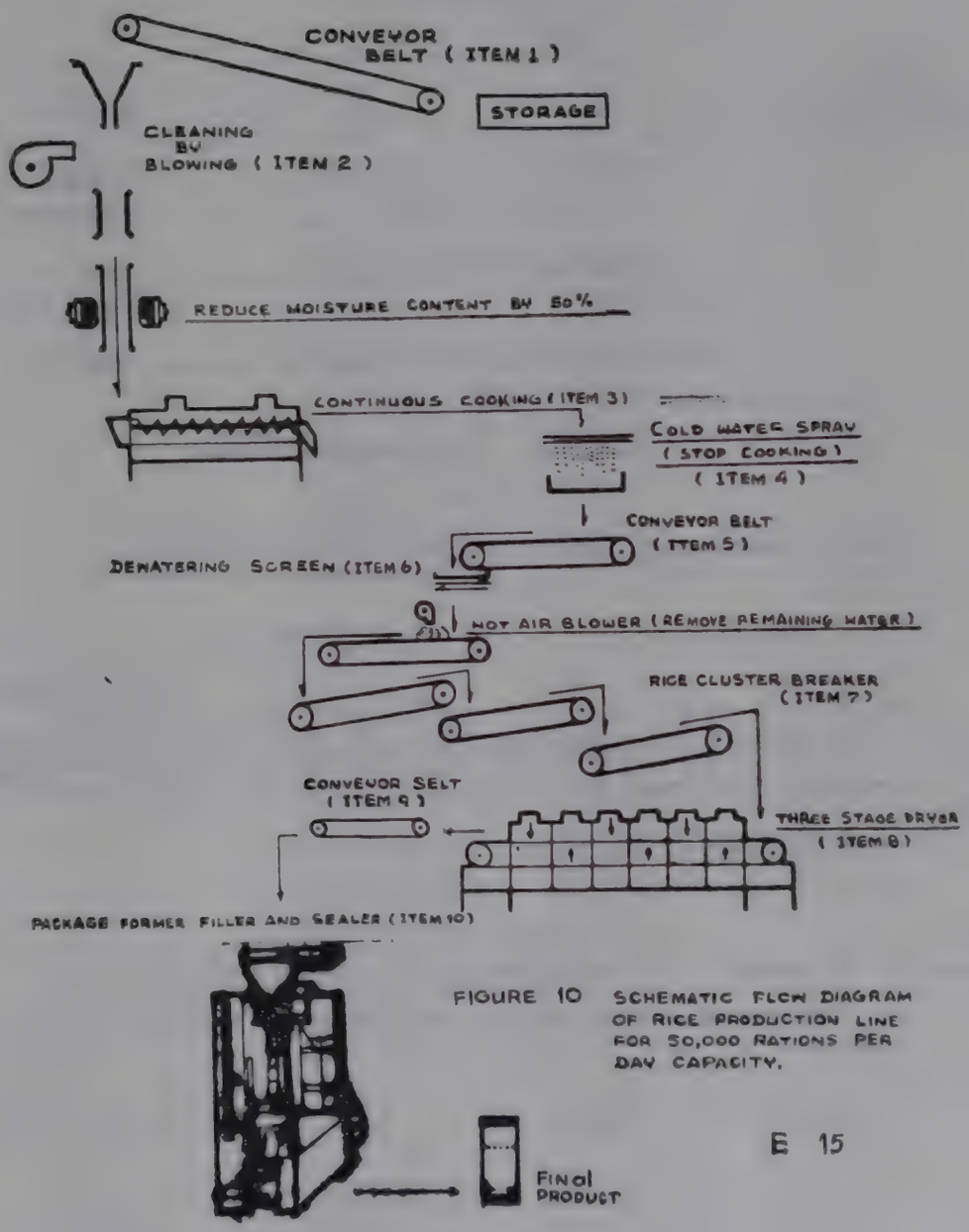


FIGURE 10 SCHEMATIC FLOW DIAGRAM OF RICE PRODUCTION LINE FOR 50,000 RATIONS PER DAY CAPACITY.

E 15

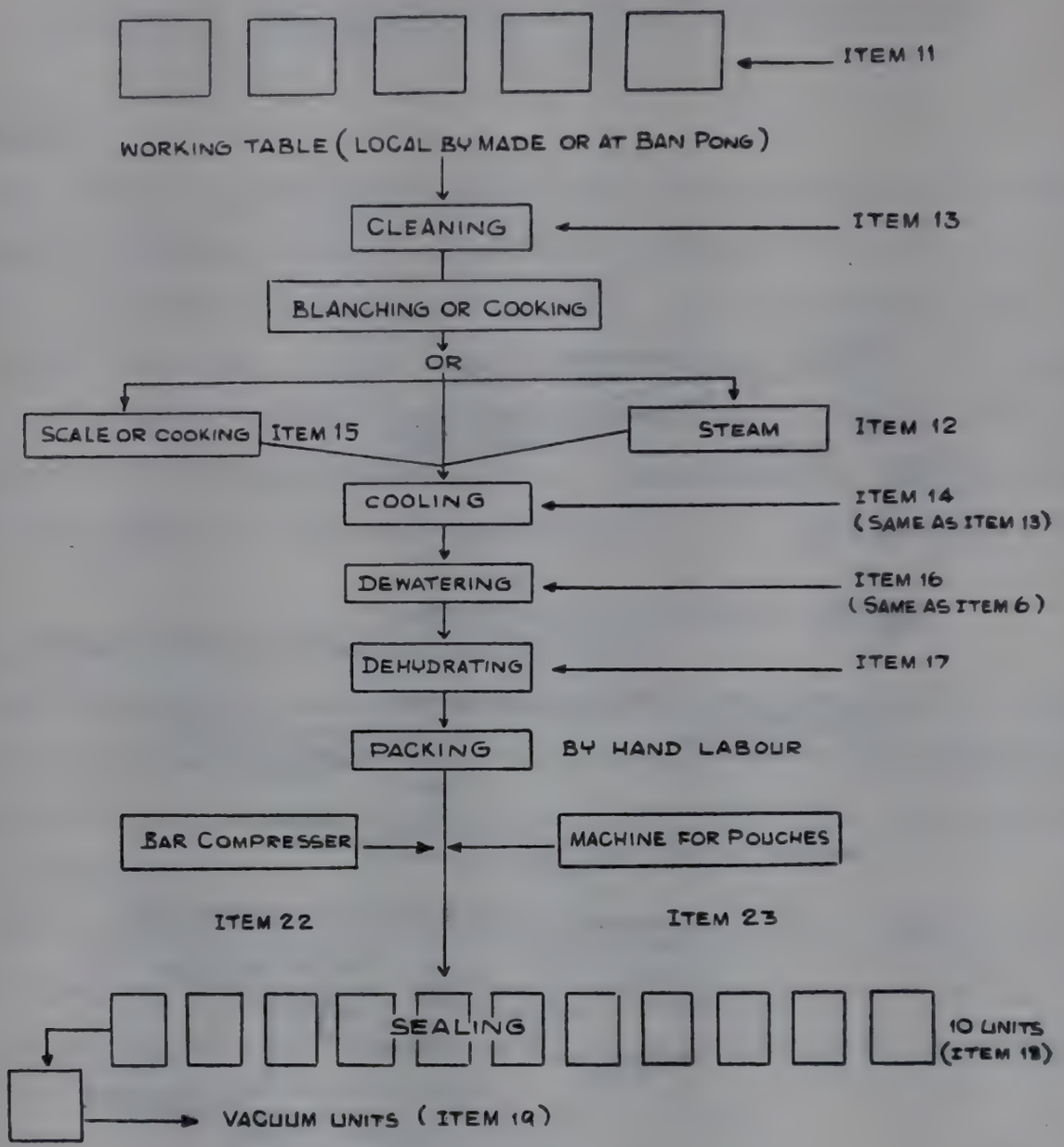


FIGURE 11 SCHEMATIC FLOW DIAGRAM OF SUPPLEMENTAL FOOD PRODUCTION LINE FOR 50,000 RATIONS PER DAY CAPACITY.

Item	Supplier	Item Description	Cost (US $) Approx. Prices
2	Electric Sorting Machine Division, Mandrel Industries	Model 3000 pneumatic separator with motor, vibratory feeder, control and stand.	660
		Boxing and freight	180
		Total	840
	Alternate: J.S. Farrel Co.		
3	A.K. Robins Co.	Continuous rice cooker, Robins Rotary Blancher, Style "A" suitable perforations for blanching rice; all galvanized and mild steel construction; equipped with 2 hp 61 Master Speed Ranger drive and open steam coils.	
		F.O.B. Baltimore, Md.	3,562
		Boxing and freight	779
		Total	4,341
	Alternate: F.M.C. Corp.		
4	A.K. Robins Co.	Robins Standard Rod Reel Washer. Stainless steel cylinder to be perforated for rice; with 1/2 hp gear head motor.	
		F.O.B. Baltimore	850
		Boxing and freight	246
		Total	1,096
	Alternate: F.M.C. Corp.		
5		Same as Item 1	2,722
6	A.K. Robins Co.	Dewatering screen link belt Model "NRM" with stainless steel wire cloth 64 mesh and 1750 rpm motor.	
		F.O.B. Baltimore	3,536
		Boxing and freight	225
		Total	3,761
	Alternate: Simplicity Co.		

Item	Supplier	Item Description	Cost (US $) Approx. Prices
7	PFO	Rice Cluster Breaker. May be designed and built at Ban Pong.	
		Estimated cost . . .	500
8	Benno Schilde Maschinen Bau A.G.	Band Dehydrator. As per Schilde quotation #4054.03 complete with coils, motor fans and boxed for	
		export	10,500
		Freight	952
		Total . . .	11,462
	Alternate: National Drying Machinery Co.		
9		Same as Item 1	2,722
10	General Packaging Equipment Co. (sold by Kurhan, Co.)	Package Former, Filler and Sealer.	
		Model 70–V–2C, for rice . .	9,875
		Freight	231
		Total . . .	10,106
	Alternate: F.M.C. Corp.		
11	PFO	Preparation tables in existence at Ban Pong	–
12	A.K. Robins Co.	Continuous vegetable cooker (blancher). Style "A", all galvanized and mild steel construction, except for stainless steel reel type 304; with 2 hp 61 Master Speed Ranger drive	
		and open steam coils. . .	5,335
		Freight	779
		Total . . .	6,114
	Alternate: F.M.C. Corp.		

Item	Supplier	Item Description	Cost (US $) Approx. Prices
13	A.K. Robins Co.	Robins Standard Rod Reel Washer for vegetables, with stainless steel cylinder and rods and 1/2 hp gear head motor and drive. . .	900
		Boxing and freight . . .	246
		Total . . .	1,146
	Alternate F.M.C. Corp.		
14		Same as Item 13	1,146
15	PFO	Steam jacketed cooking kettles may be designed and built in Ban Pong. Estimated cost $1,000 (5 needed) .	5,000
16		Same as Item 6	3,761
17	Benno Schilde	"Simplicior" Model SG 5/X .	5,711
		Freight	765
		Total . . .	6,476
	Alternate: National Drying Machinery Co.		
18	Cryovac sold by Allman Bangkok)	Vacuum sealers.	
		Ten required at $1,500 each . .	15,000
	Alternate: Grace		
19		One vacuum pump – 120 crm (estimate)	2,000
20	Pac Rite (sold by Kurhan Co.)	Plastic bag sealing machine with twin belt feed conveyor and variable speed motor. . . .	1,687
		Boxing and freight . . .	250
		Total . . .	1,937
	Alternate: FMC Corp.		

Item	Supplier	Item Description	Cost (US $) Approx. Prices
21		Same as Item 20 . . .	1,937
22	PFO	Vegetable bar compression machines can be built at Bon Pong for about $1000 each (4 required). .	4,000
23		Machine for pouches. Hoeller vertical working tube, bag forming, filling, and closing machine, Type V.	8,300
24	A.K. Robins Co.	AMS #168–C semiautomatic double seamer for 603x700 (#10) cans.	1,876
		Freight and boxing . . .	350
		Total . . .	2,226
25	A.K. Robins Co.	AMS complete unit for No. 10 can making line; capacity 10 cans/ minute.	38,098
		Estimated cost of shipping . .	3,800
		Total . . .	41,898

3. Summary of Costs for the Proposed System

a. Rice Production Line. The cost of the items required for a production line capable of producing rice for 50,000 rations per day (refer to figure 10) is $40,272.

b. Supplemental Food Production Line. The cost of the items required for a production line capable of producing supplemental foods for 50,000 rations per day (refer to figure 11) is $54,880.

c. Can Manufacturing Line for Squad Ration. The cost of the items required to produce the cans used in the squad ration is $44,124.

d. Total System Cost. The three costs listed above plus installation costs and the cost of one more machine for sealing the plastic bag in which all of the ration components are packed (item 21) is $146,213. Again it should be stressed that this cost estimate is several years old. A new estimate of cost should be made at the time a decision to implement this production plan is made.

ANNEX F
COMBAT RATION INSTRUCTION BOOKLET

The following handbook is designed to familiarize ration users with the components, characteristics and preparation methods of the individual and squad combat rations. It has been used successfully to support the troop acceptance tests and will be modified to be a technical manual for the ration when it has been standardized and is ready for unlimited operational use.

คู่มือ

คำแนะนำการใช้เสบียงสนาม

COMBAT RATION
INSTRUCTION BOOKLET



ของ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทหาร

ระหว่าง ไทย – สหรัฐ

COMBINED THAI US PROJECT

MILITARY RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER

AND

และ

องค์การผลิตอาหารสำเร็จรูป

PRESERVED FOOD ORGANIZATION

ประเทศไทย

BANGKOK, THAILAND

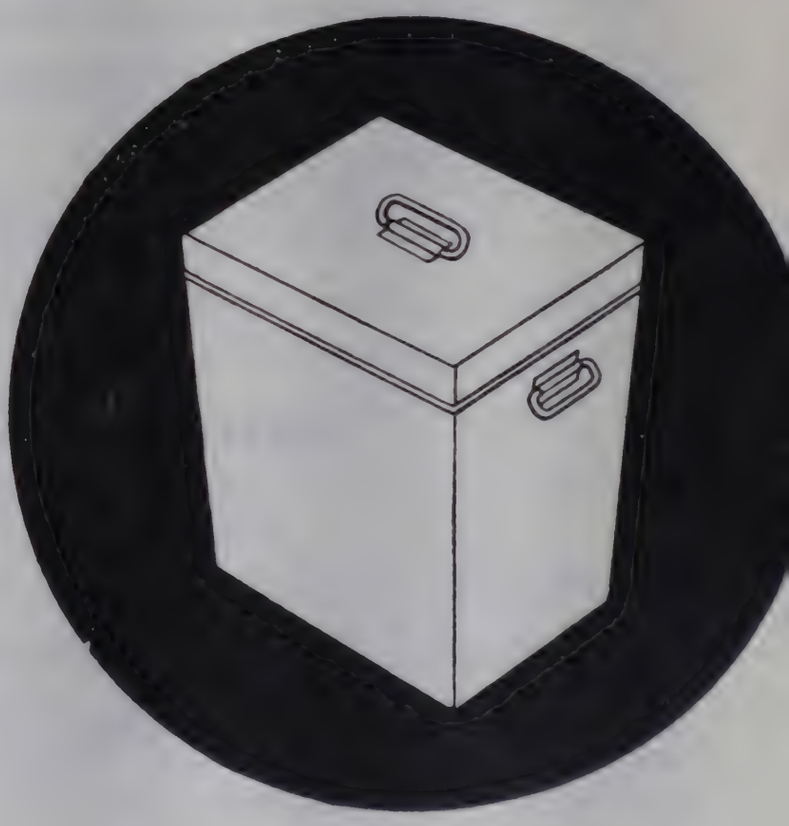


คำแนะนำ – การเตรียมเสบียงสนามแห้ง
INSTRUCTION FOR PREPARING THE COMBAT RATIONS



ชุด 1 คน 1 วัน (3 มื้อ)

INDIVIDUAL



ชุด 10 คน 1 วัน (3 มื้อ)

SQUAD (10 IN 1)

จัดทำโดย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทหาร

BY องค์การผลิตอาหารสำเร็จรูป (อสร.)

MRDC & PFO

อาหารชุด ๑ คนต่อ ๑ วัน (๓ มื้อ)

อาหารชุดแบบนี้พอเพียงสำหรับ ๑ คน มี ๓ มื้อ ประกอบด้วยอาหารแห้งเป็นหลัก ต้องมีการเตรียมก่อนบริโภค อาหารบางชนิดรับประทานได้ทันทีในลักษณะแห้ง เช่น ปลาป่นเนื้อเค็ม ปลาไส้ตัน และน้ำพริกมะขามเปียก

อาหารที่ต้องเตรียมโดยใช้น้ำเติมคือ ข้าว แกงจืด และแกงส้ม อาหารทุกอย่างควรรับประทานให้หมด

ของหวานมี ๑ ห่อ ซึ่งอาจจะเป็นถั่วตัด หรือกล้วยตาก หรือสับปะรดกวน

นอกจากนั้นมี พริกป่นและน้ำปลาผงประกอบด้วย น้ำปลาผงนี้ เมื่อเติมน้ำรับประทานได้เช่นน้ำปลาธรรมดา

ชุดการเตรียมมีเตาสนามและเชื้อเพลิง เชื้อเพลิงชุดหนึ่งมี ๓ ห่อ พยายามใช้เพียงห่อเดียวใน ๑ มื้อ การเตรียมแกงไม่จำเป็นนักจะต้องใช้น้ำร้อน สำหรับข้าวถ้าใช้น้ำร้อนจะช่วยทำให้เป็นข้าวสุกที่นุ่มน่ารับประทานมากขึ้น

ถ้าขาดน้ำร้อนอาจจะใช้น้ำเย็นเติมลงในถุงข้าวแค่ขีด ม้วนปากถุงแล้วใส่ในอกเสื้อใช้เวลาประมาณ ๓๐ นาที ข้าวจะอิ่มน้ำแล้วกลายเป็นข้าวสุก

อาหารชุด ๑๐ คนต่อ ๑ วัน (๓ มื้อ)

อาหารชุด ๑๐ คนนี้มี ๓ มื้อเช่นเดียวกัน ทั้ง ๓ มื้อมีข้าวเป็นหลัก ข้าวอยู่ในลักษณะข้าวแห้ง ต้องใช้น้ำอุ่นหรือน้ำร้อนในการเตรียม อาหารที่ต้องใช้น้ำมีแกงจืด และแกงส้มผง ทั้งสองอย่างนี้ ถ้าขาดน้ำอุ่นใช้น้ำเย็นแทนได้ อาหารชุด ๑๐ คนนี้มีอาหารกระป๋องแทรกอยู่ด้วย รับประทานได้ทันที หรือถ้ามีไฟจะอุ่นก็ดีขึ้น นอกจากนั้นมีเนื้อเค็ม ปลาไส้ตัน น้ำพริกมะขามเปียก และพริกน้ำปลาผง ตลอดจนของหวานด้วย

ในการเตรียมน้ำร้อนใช้ถังน้ำและมีถาดสำหรับใส่ถ่านอยู่ด้วย มีเชื้อเพลิง (ถ่าน) ทำเป็นห่อ ๆ ในการต้มน้ำร้อนคราวหนึ่งใช้ ๑ ห่อ

ข้าวมื้อเช้า มื้อกลางวันใช้น้ำประมาณ	๓.๕	ลิตร (ขีดแรก)
ข้าวมื้อเย็นใช้น้ำประมาณ	๕	ลิตร (ขีดที่ ๒)
แกงจืด—แกงส้มใช้น้ำคราวหนึ่งประมาณ	๓	ลิตร

Individual Ration

The individual ration contains enough food for one man to eat three meals. The food is either dehydrated or dried. Water must be added to the dehydrated foods before eating. The dried foods can be eaten with no preparation. They may be heated if desired.

All of the meals in the individual ration consist of rice supplemented by two other foods such as various kinds of soup and dried meat or seafood. There is also a dessert for one meal and a double package containing fish sauce and pepper powder which should be used with all meals.

Each man using the ration is given an individual stove. Each ration comes with three heat tablets, one for each meal. By using the heat tablet, stove and your canteen cup it is possible to heat water to prepare your rice and soup. However, if you do not have time to heat water the food can still be prepared by adding cold water. Now it will take 30 minutes before the rice is ready to eat. The rice pouch may be carried in a pocket or inside your shirt while rehydrating and may be eaten while you march.

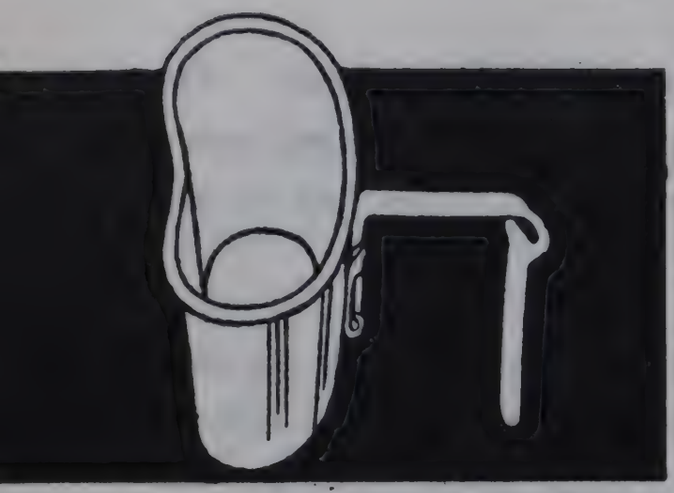
Squad Ration

The squad ration contains enough food so that ten men may each eat three meals. Except for beef and egg palo which come in cans, the food is either dehydrated or dried. Water must be added to the dehydrated food before eating. The canned and dried foods can be eaten with no preparation. They may be heated if desired.

All of the meals in the squad ration consist of rice supplemented by canned meat or eggs and various kinds of soup or dried meat or seafood. There is also a dessert for one meal and a double package containing fish sauce and pepper powder which should be used with all meals.

Each squad ration comes packed in a metal can which is used to heat water. A charcoal stove is packed in each can of rations. The stove contains enough charcoal for three meals.

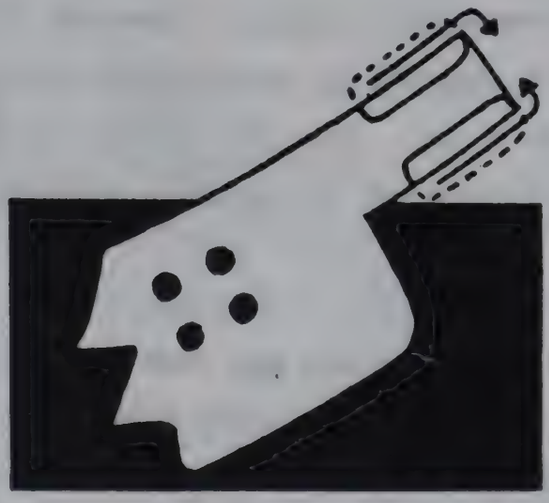
การเตรียมเตาสนาม
INDIVIDUAL RATION
HOW TO PREPARE THE STOVE



กาต้มน้ำ
Canteen Cup



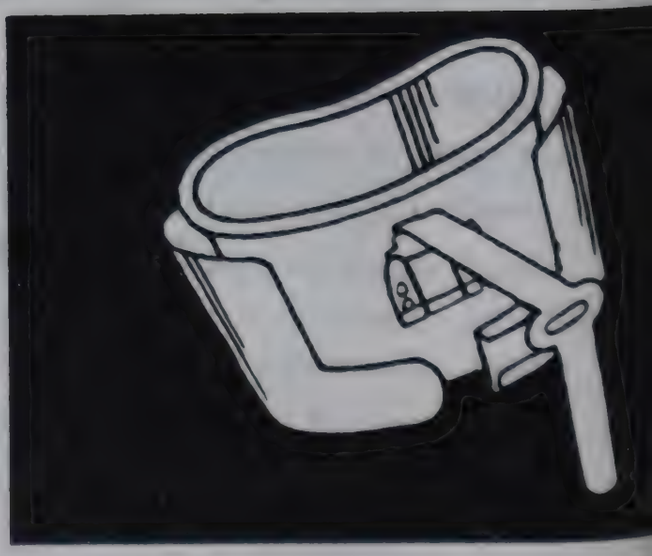
เตาสนามก่อนเตรียมการ
Unprepared Stove



งอที่ริมตามแบบรูปที่แสดง
Bend Tabs As Shown



แผ่นเตาแนบติดกาต้มน้ำ เอาลิ้นไว้ข้างล่าง
Place Stove Against Canteen Cup
As Shown. Be Sure That Tongue
Is Toward Bottom of Cup



งอเตาเข้ารูปรอบกาต้มน้ำ
Bend Stove Around Cup

(CONT.)



สอดลิ้นเข้าร่อง
INSERT TONGUE BETWEEN TABS

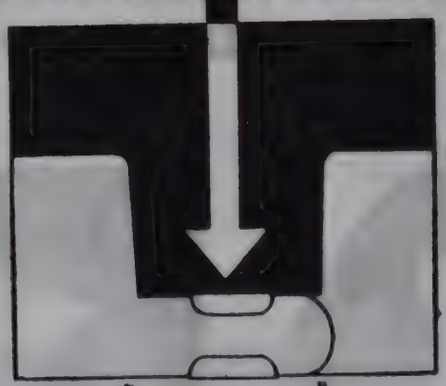


ถูก
RIGHT

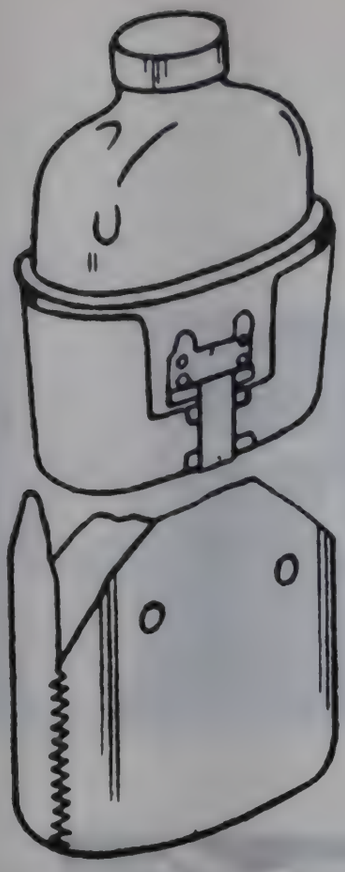
ระวังให้แนบสนิทตามโค้ง
BE SURE TO FORM STOVE CLOSELY TO THE CUP.



ผิด
WRONG

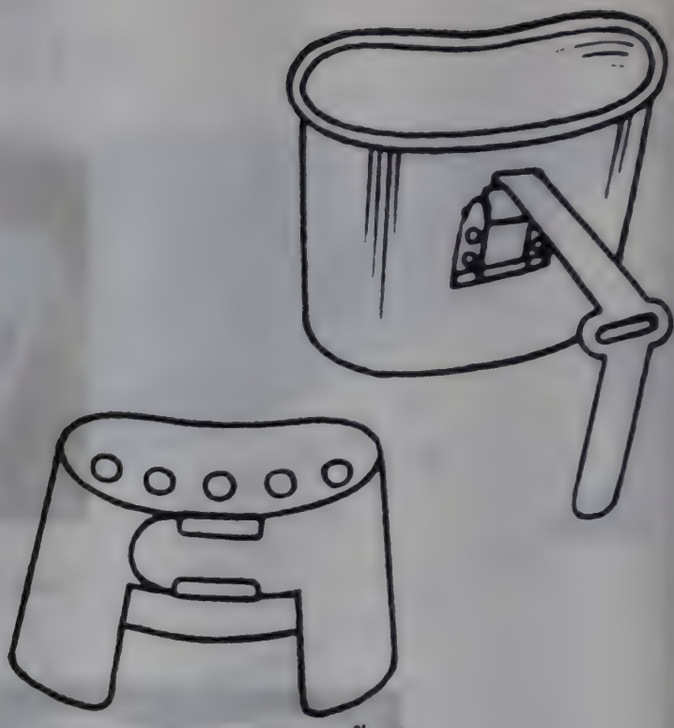


ลิ้นต้องเข้าลักษณะนี้
PRESS TABS TIGHTLY AGAINST TONGUE.



ลักษณะที่เรียบร้อยแล้ว จะเก็บเข้าได้ดังรูป ที่จับจะงอพับเก็บเข้าข้างใต้ และบรรจุใส่ถุงภายนอกได้อย่างเรียบร้อย

When Done Correctly The Canteen Cup Handle Can Be Closed Around The Stove. The Canteen Inserted In The Cup And The Combination Returned To The Canteen Cover.



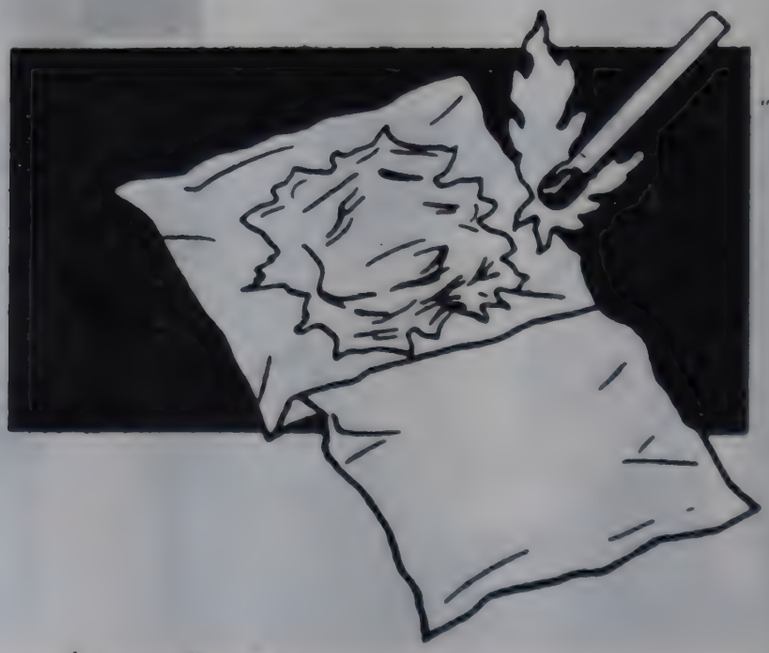
เวลานำออกใช้จะมีลักษณะนี้ คือเตาหงายขน เอาส่วนที่เป็นรอยเว้าไว้ล่าง

To Use, Place stove On Ground With Large Side Down And Insert Cup Into Top.

สารเคมีที่ใช้ในการต้มน้ำ
TABLE FOR HEATING WATER

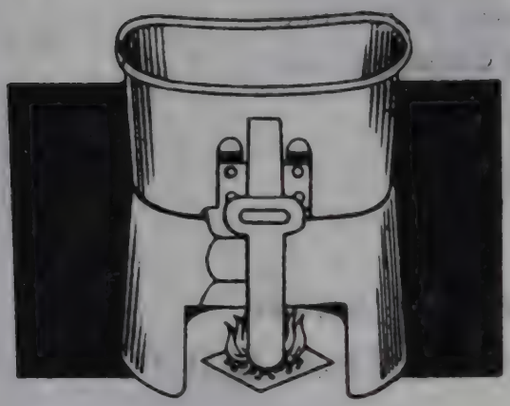


ซองเชื้อเพลิง
Heat Tablet



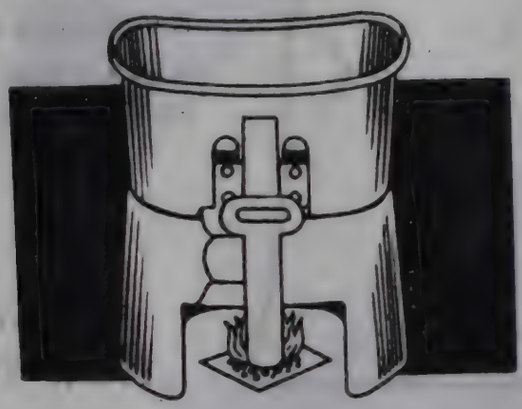
ฉีกซองแล้วจุดไฟ
(ต้องฉีกซองออกเปิดให้กว้างเต็มที่)
Tear Open And Contents. Be Sure That Package is Completely Open.

การต้มน้ำ
HOW TO HEAT WATER



ลักษณะการตั้งเตาต้มน้ำ (1) ใส่น้ำในกา 2/3 ของความสูง (2) วางกาลงบนเตา (3) จุดไฟ (4) ระหว่างต้มน้ำเอาถุงกับข้าวอย่างอื่นบีดไว้ จะได้ผล 2 ทางคือน้ำร้อนเร็วเข้าและอุ่นกับข้าวอื่นไปด้วย

Place Canteen Cup 2/3 Full Of Water On Stove. Put Heat Tablet In Stove And Light. While The Water Is Being Heated You May Place Supplements Over The Top Of The Canteen Cup To Make Them Warm.



ประมาณ 10 นาที น้ำจะร้อนพอใช้ได้ (70°ซ) ใช้เชื้อเพลิงเพียงห่อเดียว ใช้ในการเตรียมข้าวกับข้าวอื่นใช้น้ำเย็นได้ ถ้าน้ำอุ่นมีไม่พอ

After 10 MIN. The Water Will Be About 70° C. Which Is Hot Enough For Preparing The Rations. Do Not Use More Than One Heat Tablet For Each Meal.

การเตรียมข้าวแห้ง
HOW TO PREPARE DEHYDRATED RICE

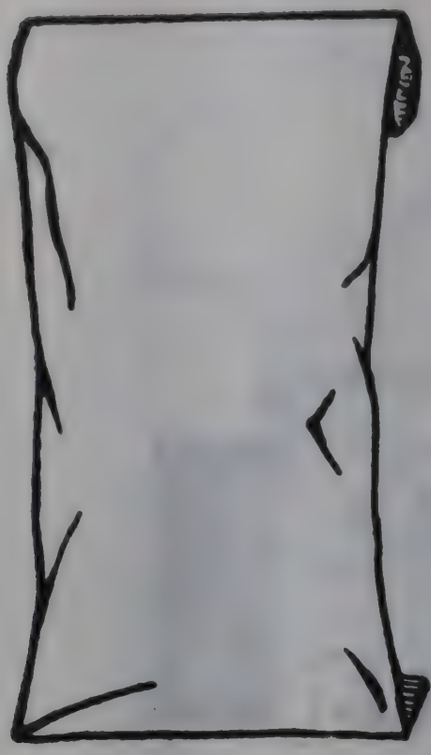


ฉีกใกล้ตะเข็บ

Tear Off The Top Of The Container Close To The Seam.

เติมน้ำอุ่นจนถึงขีด

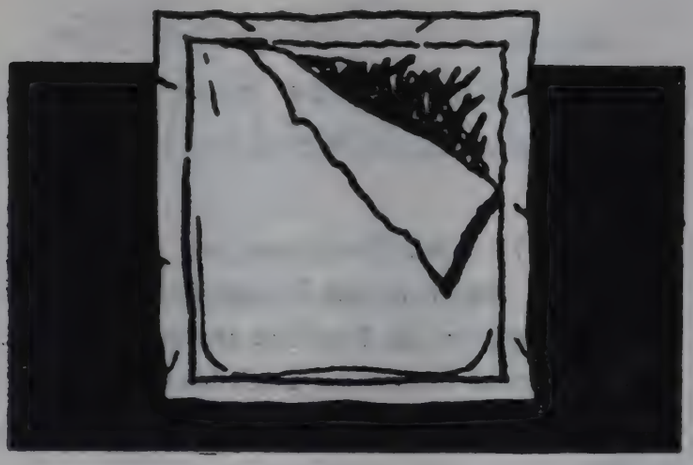
Fill To The Mark With Hot Water From The Canteen Cup.



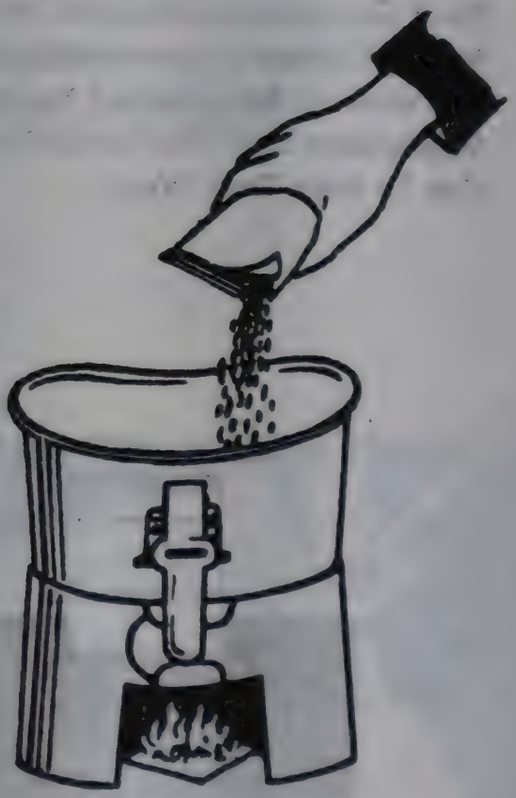
ม้วนปากถุงบีดทิ้งไว้ 10 นาที
วางถุงลงในรูหรือหลุมเพื่อให้ตั้งได้ไม่ล้ม หรือใส่ไว้ในถุงผ้าซึ่งใช้ใส่กระติกน้ำก็ได้

Fold Over The Top Of The Container And Allow Rice To Soak 10 MIN.
The Package May Be Placed In A Shallow Hole Or Kept Inside The Canteen Cover While Rehydrating.

การเตรียมแกงจืด — แกงส้ม
HOW TO PREPARE THAI SOUP



ผักแห้ง
Dehydrated Soup





ใช้น้ำที่เหลือจากเตรียมข้าวแล้ว ถ้าไม่พอใช้น้ำเย็นได้ น้ำที่ใส่ประมาณ 1/3 ของที่เหลืออยู่ในกา
Add Soup Ingredients To Water Remaining In Canteen Cup (Should Be About 1/3 Cup)

เอาแกงในถุงใส่ในน้ำร้อนที่ต้มไว้ คนประมาณ 10 นาที รับประทานได้
Stir. Ready To Eat In 10 MIN.

อาหารชนิดอื่นรับประทานได้โดยไม่ต้องเตรียม
THE OTHER SUPPLEMENTS ARE READY TO EAT WITHOUT PREPARATION.

เบ็ดเตล็ด
DESSERT



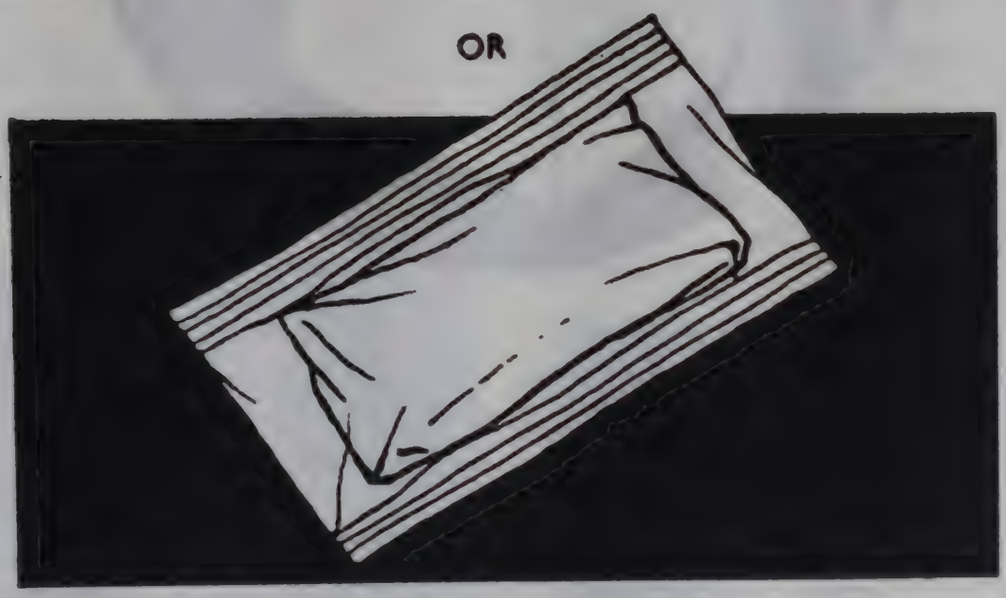
ถั่วตัด
Peanut Bar

หรือ Or



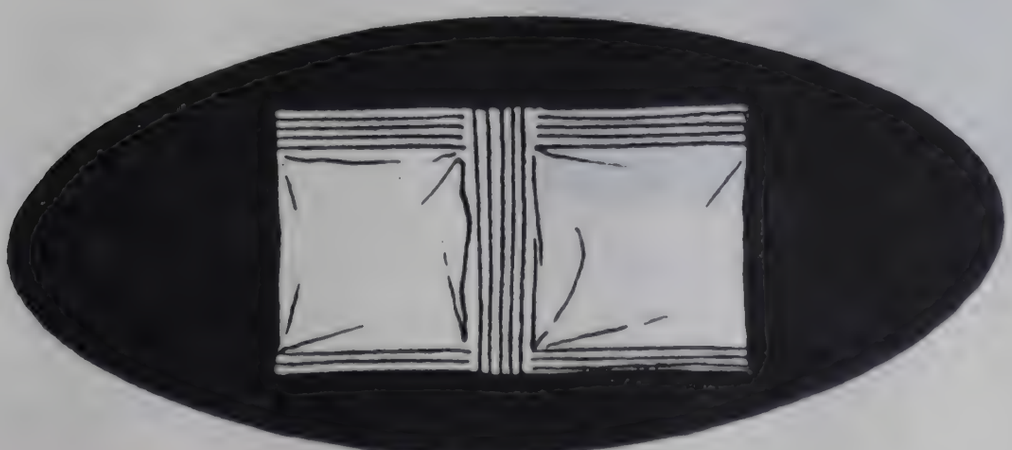
กล้วยตาก
Dried Banana

หรือ
OR



สับปะรดกวน
Pineapple Puree

CONDIMENTS เครื่องเทศ



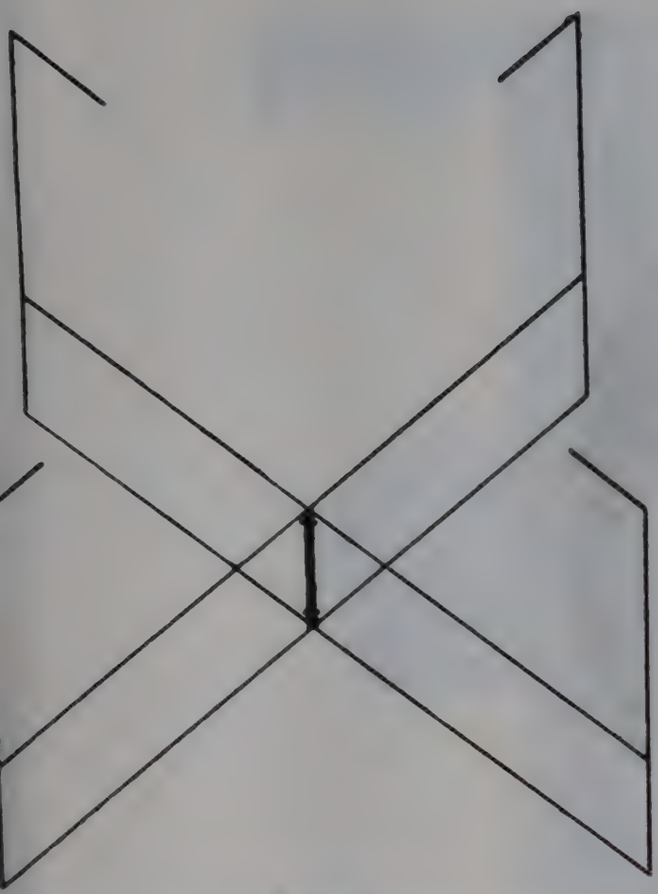
น้ำปลาผง – พริกป่น

การเตรียมอาหารชุดแบบ 10 คนต่อ 1 วัน
SQUAD RATION (10 IN 1)

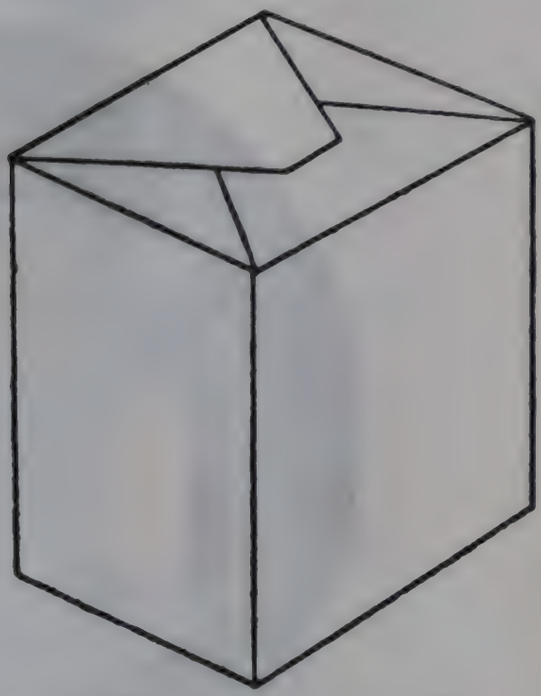


ในถังนี้ มี:—
Each Can Contains:

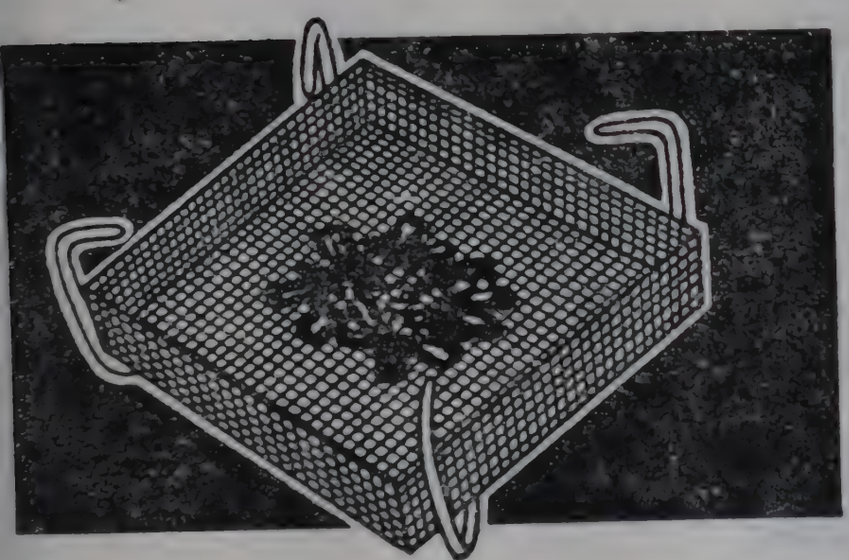
ถ่านสำหรับต้มน้ำ 3 ห่อ
3 Packages Of Charcoal
ข้าวแห้ง (3 มื้อ) 3 ห่อ
3 Packages Of Dehydrated Rice
อาหารกระป๋อง 2 กระป๋อง
2 Cans
กับข้าวแห้ง (แกงส้มผง และแกงจืด) 7 ห่อ
7 Packages Of Supplements
ขาตั้งสำหรับตั้งถังต้มน้ำ
1 Stand
ตะแกรงสำหรับใส่ถ่าน
1 Wire Mesh



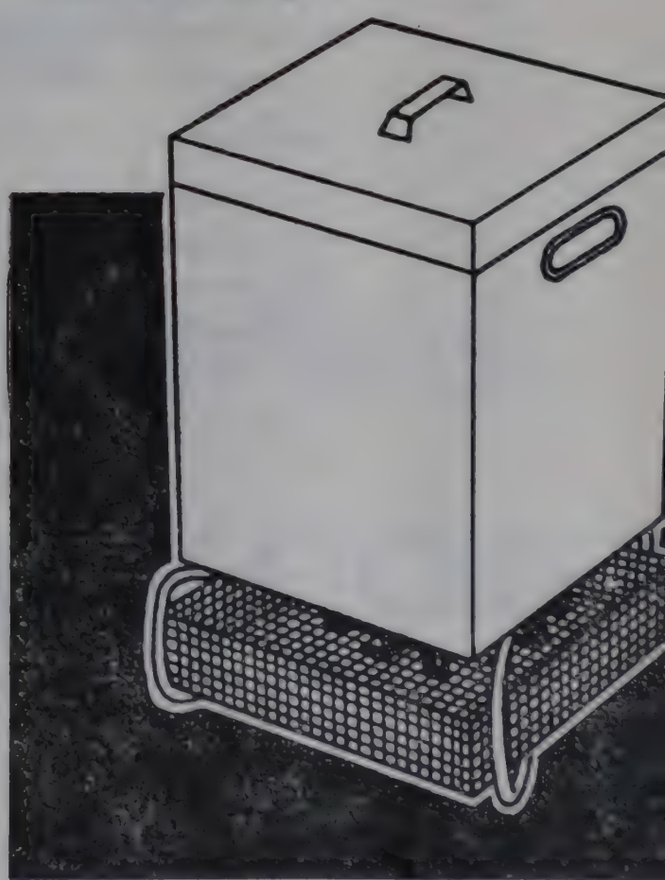
ถ่างที่ตั้งออกดังในรูป
Unhold The Stand As Illustrated.



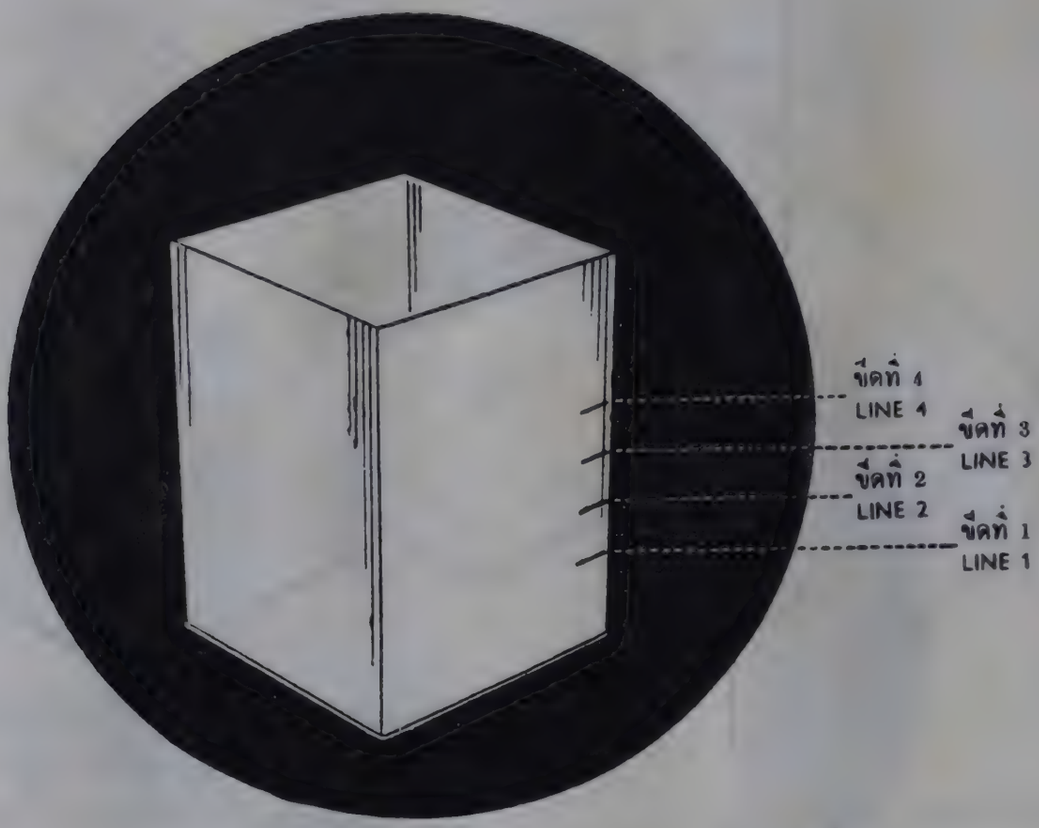
ห่อถ่าน ในห่อนี้มีถ่านห่อด้วยกระดาษสีน้ำตาล
ในห่อถ่านมี "ขี้ใต้" อยู่ 1 ก้อน
The Charcoal Is Wrapped In Paper.
Inside The Package Is A "Starter"



แม้กระดาษห่อ เอากระดาษปูรองที่ถาดถ่าน เอา
ขี้ใต้ วางตรงกลางกระดาษในถาด แล้วเอาถ่านกอง
สุมบนขี้ใต้ จุดไฟที่ขี้ใต้และกระดาษที่รองอยู่
Remove The Paper And Place It On The
Bottom Of The Wire Mesh. Place Starter
In The Center Of The Paper And Pile The
Charcoal Around It. Ignite The Starter
And Then The Paper.
The Chorcoal Will Burn For 15-25 Min



ตั้งถังน้ำบนที่ตั้งบังเตาฝา และต้มน้ำประมาณ 10 น
Place The Can Of Water On The Stove
And Heat It For 10 Min.



ถ้าเตรียมข้าวเช้า – กลางวันโดยไม่มีแกงเติมน้ำถึงขีดที่ 1
If You Prepare Only Rice (And Not Soup) For Breakfast Or Dinner Add Water To Line 1.

ถ้ามีข้าวเช้า – แกง เติมน้ำถึงขีดที่ 3 พอน้ำร้อนแบ่งน้ำออกเหลือแค่ขีดที่ 1 สำหรับเตรียมข้าว เอาน้ำที่แบ่งมาเตรียมแกงโดยภาชนะอื่น
If You Prepare Rice And Soup For Breakfast Or Dinner Add Water To Line 3. When Hot. Pour Water For Soup Into Your Canteen Cups Until The Water In The Can Is Down To Line 1.

ถ้าเตรียมข้าวเย็นอย่างเดียวไม่มีแกงเติมน้ำถึงขีดที่ 2.
If You Prepare Only Rice (And Not Soup) For Supper Add Water To Line 2.

ถ้าเตรียมข้าวเย็น – แกง เติมน้ำถึงขีดที่ 4 พอน้ำอุ่นแบ่งน้ำออกจนเหลือแค่ขีดที่ 2 สำหรับการเตรียมข้าวเย็น
If You Prepare Rice And Soup For Supper Add Water To Line 4. When Hot Pour Water For Soup Into Your Canteen Cups Until The Water In The Can Is Down To Line 2.

การเตรียมข้าว ใช้ข้าวแห้งใส่ในน้ำอุ่น ประมาณ 10 นาที
To Prepare The Rice Place It In THe Hot Water In The Can And Wait For Ten Minutes.



การหุงต้มด้วยเครื่อง EXTRUSION COOKER

โดย อุดม กาญจนปกรณ์ชัย

"การหุงต้มด้วยเครื่อง EXTRUSION COOKER"

โดย อุดม กาญจนปกรณ์ชัย

เมื่อพูดถึงการหุงต้มอาหารแล้ว ระบบการหุงต้มอาหารอันทันสมัยที่สุดในปัจจุบัน เห็นจะได้แก่การหุงต้มด้วยเครื่อง extruder เพราะสามารถผลิตอาหารต่างๆ ได้หลายแบบ อาหารที่ผลิตด้วยเครื่อง extruder นี้ จะมีคุณค่าทางอาหารสูงสุด ถูกสุขลักษณะซึ่งเป็นความก้าวหน้าทางด้าน Technology ที่ก้าวไปไกลเกินความคาดหมาย ผลิตภันฑ์ส่วนมากทำจากเมล็ดธัญญพืช เช่นอาหารเสริม ผงเครื่องดื่ม อาหารเด็กอ่อน เนื้อเทียม และอาหารฝรั่งอีกหลายอย่าง เช่น ขนมปังกรอบ อาหารว่าง croutous ฯ ล ฯ

ถั่วเหลือง (soybean) และเมล็ดธัญญพืช (ที่มีโปรตีนสูงบางชนิด) ที่ผ่านการหุงต้มด้วยเครื่องแบบนี้แล้ว สารพวกที่สกัดกั้นความเจริญเติบโตของร่างกาย กลีนและรสที่มีอยู่ในเมล็ดธัญญพืชจะถูกทำลายหมดไป ถั่วและเมล็ดธัญญพืชที่ผ่านการหุงต้มแบบนี้แล้ว สามารถนำไปประกอบเป็นอาหารที่ให้คุณค่าต่อร่างกายมากที่สุด หรือจะนำไปปรุงแต่งด้วยแร่ธาตุหรือวิตามินก่อน ก็จะช่วยให้อาหารมีประโยชน์ยิ่งขึ้น

ในสหรัฐอเมริกา นำเมล็ดข้าวโพดไปผลิตอาหารหลายอย่าง อาหารที่ทำจากเมล็ดข้าวโพดโดยตรง เช่น อาหารว่างต่าง ๆ (Snacks) หรือที่นำไปผสมกับแป้งชนิดอื่นก่อนก็มี เช่น Corn Soy Milk (CSM) (อาหารเสริมที่ทำจากแป้ง 3 ชนิด คือ แป้งข้าวโพด แป้งถั่วเหลือง และแป้งนมวัว) นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมอื่น ๆ อีกด้วย

ปัจจุบันได้ผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวโพดใหม่เพิ่มหลายชนิด โดยใช้เครื่อง extruder โรงงานผลิตอาหารหลายแห่งได้หันมาให้ความสนใจกับการหุงต้มแบบ extrusion cooking เนื่องจากเครื่อง Extruder นี้สามารถผลิตอาหารได้เร็ว มีคุณภาพสูง Texture กรอบและนุ่มนวลกว่า และสามารถตัดให้เป็นท่อน ๆ มีลักษณะต่าง ๆ กันได้ จะเห็นได้ตาม

Super market เช่นอาหารว่าง (Snacks) ใช้เครื่อง Extruder จะมีลักษะผิดแผกไปจากลักษณะเดิม เช่น เป็นรูปเกลียว และรูปวงแหวนเป็นต้น

นอกจากใช้เทคนิคการหุงต้มด้วเครื่อง Extruder สำหรับทำอาหารของมนุษย์แล้ว อาหารสัตว์จำนวนมากที่ผลิตด้วยเครื่อง Extruder ก็มีเช่นกัน อย่างเช่น อาหารสุนัข, แมว และอาหารปลาเป็นต้น

ระบบการหุงต้มแบบนี้ออกแบบแต่ละขั้นโดยเฉพาะเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ออกมามีคุณภาพสูงรวมทั้งลักษณะรูปร่าง เช่น ระบบการตัด การทำเป็นชิ้น ๆ การทำให้แห้ง การทำให้เย็น และระบบการทำให้ไขมันหรือน้ำมันเคลือบอยู่ที่ผิวมีลักษณะต่าง ๆ กัน ผลิตภัณฑ์สำคัญ ๆ ที่หุงต้มด้วย extusion cooker ที่ได้ศึกษาไปนั้น มีมากมายหลายอย่าง ตั้งแต่อาหารสัตว์เลี้ยง ไปจนถึงเรื่อง Full fat Soy flour และจากการนำเอาเมล็ดธัญ-พืชมาทำเป็นอาหารมื้อเช้า (Breakfast) ไปจนถึงการทำเนื้อเทียม

เรื่องที่จะอธิบายต่อไปเป็นเรื่องเกี่ยวกับระบบการหุงต้มแบบ Extrusion cooker ซึ่งออกแบบมาให้เป็นเครื่องหุงต้มที่ใช้อุณหภูมิสูงแต่กินเวลาสั้น เรื่องลักษณะคุณภาพต่าง ๆ ของเครื่องเรายังไม่พูดถึง

หลักการทำงานของเครื่อง Extrusion cooker

ครั้งแรกที่มนุษย์รู้จักใช้ความร้อนในการหุงต้มอาหารระบบการหุงต้มแบบใหม่ที่ให้ผลดีกว่า ยังไม่ได้รับการปรับปรุงไปไกลมากนัก จนกระทั่งเครื่องหุงต้มแบบ Extruion cooker ได้ถูกประดิษฐ์ขึ้น ซึ่งแสดงถึงความก้าวหน้าของการหุงต้ม ระบบการการหุงต้มแบบนี้แตกต่างออกไปจากหุงต้มที่เราเคยรู้จักกันมา มีประสิทธิภาพสูงในการผลิตอาหาร สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้หลายอย่างและเพิ่มคุณภาพของภลิตภัณฑ์ในเรื่อง texture รูปร่าง และความนุ่มนวลของอาหาร เราสามารถควบคุมการผลิตได้โดยตลอด เพื่อให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

เนื่องจากเครื่องชนิดนี้ค่อนข้างจะมีประสิทธิภาพสูง ในการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าไปเป็นพลังงานความร้อน ซึ่งให้ประโยชน์มาก แต่มีลักษณะคล้ายกับเครื่องตากแห้ง อย่างไรก็ตามลักษณะที่แท้จริง ในการหุงต้มก็คือ การใช้อุณหภูมิสูง เวลาสั้น (high temperature short time) ซึ่งเป็นหลักการหุงต้มอาหารจำพวกโปรตีน โดยรักษาคุณค่าอาหารไว้ได้สูงสุด

เครื่องหุงต้มอาหารแบบ Extrusion cooker ชนิดต่อเนื่องเป็นแบบที่ประหยัดค่าแรงงานในการทำผลิตภัณฑ์ออกจำหน่ายเป็นจำนวนมาก ๆ และสามารถควบคุมความชื้น ปริมาณความร้อนที่ใช้ gelatinize starches ได้ และยังสามารถลดปริมาณสารที่ระงับมิให้ร่างกายเจริญเติบโต เปลี่ยนแปลงลักษณะองค์ประกอบอาหาร, รูปร่าง และทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะพอง

อาหารต่าง ๆ ที่ผลิตด้วยเครื่อง Extruder

มีอาหารหลายชนิดที่ได้รับความสำเร็จ จากการผลิตด้วยเครื่องหุงต้มแบบ Extauder cookcr และจากความชำนาญได้ทำให้เราทราบว่าการเลือกองค์ประกอบของอาหารเป็นสิ่งสำคัญมาก ที่จะทำให้เราประสพความสำเร็จในการผลิตอาหารได้อาหารที่มีลักษณะตามที่เราต้อง นอกจากนี้เราก็ควรพิจารณา การตั้งเครื่องและการจัดส่วนประกอบของเครื่อง และการปรับเครื่องในขณะผลิตด้วย จากเทคนิคเหล่านี้บวกกับความเหมาะสมขององค์ประกอบของอาหาร อาจทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะนุ่มนวล, กรอบและร่วน แต่ไม่ได้หมายความว่าเราสามารถผลิตอาหารต่าง ๆ ในปัจจุบันได้ตามความต้องการของเราทุกอย่าง เพียงแต่เราได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคนิค และเข้าใจการใช้เทคนิคเหล่านี้เป็นอย่างดีใน 2 ปีที่ผ่านมาเท่านั้น

การใช้เทคนิคหุงต้มแบบ Extrusion cooker ทำให้ปริมาณความชื้นในอาหารลดอย่างรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการหุงต้มด้วยเครื่อง Extruder ในระบบอุณหภูมิสูงระยะสั้น จะทำให้ปริมาณวิตามินลดน้อยลงกว่าการหุงต้มด้วยวิธีอื่น ๆ และเมื่อนำเอาผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการหุงต้มด้วยวิธี Extrusion cooker อย่างถูกวิธี มาตรวจหาปริมาณบักเตรีจะพบว่าจำนวนบักเตรีต่ำมาก และไม่พบบักเตรีชนิดที่ทำให้เกิดโรค และบักเตรี Salmonella เลย นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังสามารถเก็บไว้ได้นานอีกด้วย

เหตุสำคัญที่ชักนำให้บุคคลหันมานิยมใช้ระบบการหุงต้มแบบ Extrusion cooker ก็คือการหุงต้มระบบนี้ประหยัดมาก สามารถเปลี่ยนวัตถุดิบหรือส่วนผสมไปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่สะอาด ถูกหลักโภชนาการและที่สำคัญยิ่งกว่านั้นก็คือ ใช้เพียงเครื่องเดียวนี้ก็สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิดด้วย

การสุขาภิบาลอาหาร



โดย เชิดชัย เชี่ยวธีรกุล

การสุขาภิบาลอาหาร

ก่อนที่จะกล่าวถึงการสุขาภิบาลอาหารขอกล่าวถึงอาหารเสียก่อน อาหารเราอาจจำแนกออกได้หลายอย่าง (Classification of food)

1. จำแนกตามลักษณะทางเคมี (Chemical properties)

ก. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) ส่วนมากอยู่ในรูป cellulose รวมกับแป้ง คาร์โบไฮเดรตมีหน้าที่สำคัญในการให้ความร้อนแก่ร่างกาย และช่วยเผาผลาญไขมันในร่างกายด้วย

ข. โปรตีน (Protein) ภาษากรีกแปลว่าสิ่งที่จำเป็นแก่ร่างกาย ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอและทำให้ร่างกายเจริญเติบโต

ค. ไขมัน (Fat) ได้มาหลายทางด้วยกัน เช่น พืช ซึ่งได้จากเมล็ด ผลเปลือก เป็นต้น ไขมันมีหน้าที่ให้ความร้อนแก่ร่างกาย

ง. แร่ธาตุ (Minerals) มีความจำเป็นแก่ร่างกายมาก ถ้าร่างกายขาดแร่ธาตุบางอย่างอาจทำให้เกิดโรคได้ เช่น ขาดไอโอดีน ทำให้เกิดคอหอยพอก ขาดแคลเซียมทำให้กระดูกอ่อน

จ. ไวตามินต่าง ๆ (Vitamin) แบ่งออกเป็น 2 พวก

— ไวตามินที่ละลายได้ในไขมัน — fat soluble vitamin ได้แก่ vitamin A, D, E, K

— ไวตามินที่ละลายได้ในน้ำ — water soluble vitamin ได้แก่ vitamin B, C

ฉ. น้ำ เป็นองค์ประกอบซึ่งมีอยู่ในเลือดและช่วยในการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย

2. การจำแนกอาหารตามการบูดเน่า (Due to spoilage) แบ่งได้เป็น 3 อย่าง

ก. พวกไม่บูดเน่า — stable or non — perishable food เป็นอาหารที่ไม่บูดเน่าในสภาวะปกติ ได้แก่เมล็ดถั่วที่ตากแห้ง ข้าวที่สีแล้ว เป็นต้น

ข. Semiperishable food เป็นอาหารซึ่งบูดเน่าได้ง่ายกว่าอันแรก และอยู่ในสภาพที่ไม่บูดเน่าได้นานกว่าปกติ ได้แก่พวกผลไม้ต่าง ๆ เช่น แอปเป้ล มะเขือเทศ เผือก มัน เป็นต้น

ค. Perishable food เป็นอาหารที่บูดเน่าได้ง่าย ได้แก่พวก เนื้อ เป็ด ไก่ ไข่ หมู ปู ปลา กุ้ง ผัก เป็นต้น

3. การจำแนกตามวิธีการรับประทาน (Due to human consumption) แบ่งออกเป็น

จากพืช (Plants)	จากสัตว์ (Animals)
ธัญญพืชและผลิตภัณฑ์จากพืช	*เนื้อวัวและผลิตภัณฑ์จากเนื้อวัว*
ผลไม้และผลิตภัณฑ์จากผลไม้	*เนื้อหมูและไข่*
ผักและผลิตภัณฑ์จากผัก	*น้ำนมและผลิตภัณฑ์จากน้ำนม*
น้ำตาลและผลิตภัณฑ์จากน้ำตาล	*ปลาและผลิตภัณฑ์จากปลา*

ความสำคัญของอาหารที่มีต่อสุขภาพ (Food and Health)

ถ้าเรารับประทานอาหารเข้าไปจะได้รับทั้งประโยชน์และโทษ ถ้าอาหารดีมีแร่ธาตุครบถ้วนและอาหารนั้นสะอาดจะทำให้เรามีสุขภาพดี แต่ถ้าเรารับประทานอาหารไม่ถูก คืออาหารที่ไม่ครบตามที่ร่างกายต้องการและมีเชื้อโรคหรือสารที่มีพิษเจือปนอยู่ก็จะเกิดโทษขึ้น

ฉะนั้นเราแยกอาหารที่มีต่อสุขภาพได้ 2 อย่าง คือ

1. รับประทานอาหารไม่พอ หรือไม่ครบตามต้องการจะทำให้เกิดโรคที่เรียกว่า โรคขาดอาหาร (Malnutrition)

2. รับประทานอาหารที่มีสิ่งสกปรกเจือปนอยู่ (contaminated food) จะทำให้เกิดโรคขึ้นมาได้ ซึ่งโรคที่เกิดจากอาหารสกปรกนี้เรียกว่า food—borne diseases

อาหารสกปรก (Contaminational foods)

อาหารสกปรกได้อย่างไร

1. โดยธรรมชาติ (By natural)

.นื่องจากในอากาศมีผุ่นละอองเจือปนอยู่ด้วย ฉะนั้นเมื่อ

ให้อาหารสกปรกได้

ชที่รับประทานได้ (edible plants) เช่น เราใช้อุจจาระรดผัก

รคต่าง ๆ อยู่ เช่น โรคบิด อหิวาห์ พยาธิ์ต่าง ๆ ติดมากับผัก

น้ำโสโครก (sewage) ถ้าเรานำน้ำโสโครกมาล้างผักหรือปรุงอาหารก็

ดง่าย

ง. ดิน (Soil) ในดินอาจมีเชื้อโรคอยู่ด้วย เช่น เชื้อ Clostidium bot-

เกิดอาหารเป็นพิษที่สำคัญที่สุด นอกจากนี้ในดินมีสารที่เป็นพิษ เช่น พวก

าย เมื่อรับประทานเข้าไปก็ทำให้เป็นนิ่วได้

จ. สัตว์ต่าง ๆ (Animals) สัตว์ทำให้อาหารเกิดสกปรกได้ คือ สัตว์ที่เป็นโรคเมื่อนำมาบริโภคจะทำให้เกิดโรค เช่น เนื้อหมูที่เป็นตัวจี๊ดคนกินเข้าไปก็จะเกิดโรคนี้ด้วย หรือพวกที่รับประทานปลาดิบ ๆ จะเป็นพยาธิ์ในตับ เป็นต้น นอกจากนี้สัตว์ยังทำให้อาหารสะอาดสกปรกได้อีกด้วย เช่น แมลงวันซึ่งเป็นสื่อนำเชื้อโรค

ฉ. น้ำ (Water) ความสกปรกต่าง ๆ ในน้ำอาจทำให้อาหารสกปรกได้โดยง่าย

2. อาหารสกปรกขณะจับต้องหรือขณะปรุงอาหาร

ก. ผู้ผลิต ผู้ปรุง หรือผู้เกี่ยวข้อง (Food handler) หมายถึงผู้ที่ทำการปรุงอาหารหรือเสริฟ หรือบุคคลที่ทำงานเกี่ยวข้อง หรือมีการจับต้องอาหาร หรือภาชนะที่ใช้บรรจุอาหาร ทั้งยังรวมความถึงบุคคลที่ทำงานเกี่ยวข้องกับอาหารก่อนที่จะมีการปรุงแต่งด้วย

ข. เครื่องมือเครื่องใช้ (equipments and utensils) การใช้เครื่องไม้เครื่องมือสกปรกต่าง ๆ มาปรุงแต่งอาหาร เช่น มีด ภาชนะต่าง ๆ

ค. สิ่งแวดล้อมสกปรก (dirty environment) สถานที่และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ สกปรกทำให้อาหารสกปรกได้ เป็นต้น

การสุขาภิบาลอาหารคืออะไร

คือการป้องกันไม่ให้เกิดโรคระบาดที่เกิดจากอาหารเป็นเหตุ โดยควบคุมแหล่งต่าง ๆ ดังต่อไป

1. ควบคุมแหล่งผลิตอาหาร (source of food)
2. ควบคุมการลำเลียงขนส่งอาหาร (transportation)
3. ควบคุมการเตรียมและการผลิตอาหารในโรงงานอุตสาหกรรม (food industries)
4. ควบคุมสถานที่จำหน่ายอาหาร (Food establishment)
5. ควบคุมและส่งเสริมคนงานให้รู้จักรักษาความสะอาดและมีสุขลักษณะส่วนบุคคล (personal hygiene)
6. ให้การศึกษาหรือสุขศึกษาแก่ประชาชนเกี่ยวกับการสุขาภิบาล

การที่เราให้ความสำคัญแก่การสุขาภิบาลอาหาร ก็เนื่องมาจาก

1. ประชาชนส่วนมากมักมีนิสัยชอบรับประทานอาหารนอกบ้าน นิสัยการรับประทานอาหารก็แตกต่างกันออกไป บางคนชอบดิบ บางคนชอบสุก และอาหารดิบย่อมทำให้ผู้บริโภคเกิดโรคขึ้นได้โดยง่าย จึงเกิดเป็นปัญหาขึ้น

2. ประชาชนต้องรับประทานอาหารทุกวัน ถ้ารับประทานอาหารไม่ดีเข้าไปมีโอกาสติดเชื้อโรคได้ง่าย เช่น อหิวาห์ หรือ โรคพยาธิ์ เป็นต้น เมื่อมีคนป่วยมากขึ้นก็จะเปลืองแรงงานของชาติอย่างมาก จึงต้องควบคุมอาหารให้ดี เพื่อรักษาเศรษฐกิจของประเทศ

3. การเจริญเติบโตในด้านอุตสาหกรรมอาหารมีมากขึ้น บางประเทศก็ผลิตไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ฉะนั้นถ้าโรงงานมีสุขาภิบาลไม่ดี อาหารที่ผลิตไปไม่มีมาตรฐานอาจทำให้เป็นอันตรายขึ้น และต่างประเทศจะไม่ยอมรับซื้อ จึงต้องมีการควบคุมอาหารให้มีสุขาภิบาลที่ดี เพื่อช่วยให้อาหารที่ผลิตออกมาจำหน่ายมีมาตรฐานที่ดี

ผู้ประกอบอาหาร (Food Sanitation) หมายถึงบุคคลที่ทำการจับต้องอาหาร อาจเป็น ผู้ปรุง ผู้เตรียม ผู้เสริฟอาหาร ก็ได้ ผู้ประกอบอาหารนี้เกี่ยวข้องกับอาหาร

ทั้งทางตรงและทางอ้อมผู้ที่ทำงานในห้องเตรียมอาหารก็เป็นผู้ประกอบอาหารเช่นกัน เช่น คนล้างชาม เก็บชาม ฯลฯ บุคคลที่เป็นผู้ประกอบอาหารนี้จำเป็นต้องมีร่างกายสมบูรณ์ ไม่เป็นโรคติดต่อ มีสุขภาพที่ดี

อุปนิสัยที่ดีของผู้ประกอบอาหาร คือ

1. จะต้องล้างมือให้สะอาดหลังเข้าห้องน้ำหรือห้องส้วม โดยการล้างมือด้วยสบู่และน้ำอุ่นก่อนกลับเข้าทำงานหรือรับประทานอาหาร

2. ไม่ใช้มือจับต้องอาหารโดยไม่จำเป็น และไม่ใช้มือจับต้องอาหารขณะที่เสริฟ

3. ต้องรู้จักรักษามือให้สะอาด ตัดเล็บให้สั้นอยู่เสมอ

4. จะต้องรักษาร่างกายและเสื้อผ้าให้สะอาดอยู่เสมอ ให้สวมหมวกเวลาทำอาหารเพื่อไม่ให้ผมตกลงไปในอาหาร

5. การจับต้อง ถ้วย ช้อน ส้อม ให้จับตรงที่ถือ ห้ามจับที่ที่จะสัมผัสกับอาหารเด็ดขาด

6. ห้ามสูบบุหรี่ในขณะที่ทำการปรุงอาหาร

7. รู้จักเก็บอาหารมิให้บูดเน่าในที่ที่มีความเย็นมิดชิด จนถึงเวลาใช้

8. เสริฟอาหารร้อนขณะที่ยังร้อน เสริฟอาหารเย็นขณะที่เย็น

9. บีดปาก บีดจมูกในขณะที่ไอหรือจามด้วยการใช้กระดาษหรือผ้าเช็ดหน้า กระดาษที่ใช้แล้ว ให้ทิ้งและล้างมือให้สะอาดทุกครั้ง ถ้าเป็นไข้ ปวดหัว ตัวร้อน เป็นผื่น ให้หยุดงานและหาหมอทันที

10. ต้องรู้จักช่วยรักษาสถานที่ปรุงอาหารและสถานที่ใกล้เคียงให้สะอาดเรียบร้อยอยู่เสมอ

ปัจจัยสำคัญที่มีต่อสุขาภิบาลของอาหาร - Factors affecting Food Sanitation

ก. ลักษณะดินฟ้าอากาศ (Climate characteristic) ตัวอย่างเช่นในประเทศร้อนและหนาว ย่อมมีการควบคุมเรื่องอาหารแตกต่างกัน ในประเทศร้อนอาหารเสียง่าย การเก็บจึงยาก ในประเทศหนาวของจะเก็บได้นานกว่าและแมลงก็มีต่างชนิดกันด้วย

ข. วัฒนธรรมและศาส...
ไม่กินหมู หรือเนื้อวัว จึงมีโอกาสเป็นโรคพยาธ...
หมูดิบ จึงทำให้เกิดเป็นพยาธิและตัวจี๊ดได้ง่าย

ค. สังคมและเศรษฐกิจ (Social and economics) ม...
ควบคุมอาหารมาก เช่น คนที่ชอบกินอาหารนอกบ้านย่อมมีโอกาสติดโรคเ...
ที่กินอาหารในบ้านเป็นประจำ

ง. สภาพแวดล้อม (Environmental sanitary) การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมต่างๆ ทั้งภายในและนอกโรงงาน เช่น น้ำ ทางระบายน้ำโสโครก การกำจัดขยะ ความสะอาด เป็นต้น

โรคที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อ (food born disease)

เราอาจจำแนกเป็นสาเหตุใหญ่ได้ 4 ประการ คือ

1. อาหารเป็นพิษ (Food poisoning) หมายถึงโรคซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากเรารับประทานอาหารที่มีพิษของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดเข้าไป แล้วพิษนั้นทำให้เกิดอาการของโรคขึ้นมา พิษนั้นๆ อาจเป็น enterotoxin หรือ exotoxin ก็ได้ อาหารเป็นพิษนี้แบ่งออกเป็น

— Botulinum Food poisoning

— Staphylococcus food poisoning

2, อาหารมีเชื้อ (Food infection) เนื่องจากเรารับประทานอาหารที่มีเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดเข้าไป แล้วเชื้อนั้นสามารถเติบโตและทำลายอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย แบ่งออกได้เป็น

ก. Bacteria food infection หมายถึงโรคอันเนื่องจากรับประทานอาหารที่มีแบคทีเรียเข้าไป เช่น โรคอหิวาต์ ท้องร่วงอย่างแรง ไทฟอยด์

ข. Rickettsiae foob infection ทำให้เกิดเป็นไข้

ค. Viruses food infection ที่สำคัญได้แก่ infection hepatitis เนื่องจากรับประทานอาหารจำพวกหอยที่มีตัวเชื้อโรคอยู่

ง. Protozoa ได้แก่ amoeba ทำให้เกิดโรคบิด

จ. Helmiths food infection ได้แก่รับประทานอาหารที่มีพวกพยาธิ์เข้าไป เช่น Ascaris, liver fruit, พยาธิ์ปากขอ เป็นต้น

3. อาหารจำพวกพืชและสัตว์ที่เป็นพิษ (Natural plants and animals poisoning) ที่พบมาก คือ ปลา (fish poisoning) มีในมหาสมุทร์ปาซิฟิค ในไทยมีหอยที่เป็นพิษเพราะมันกินพวกสาหร่ายทะเล ซึ่งสาหร่ายบางชนิดเป็นพิษจะเข้าไปอยู่ในตัวมัน เมื่อคนรับประทานเข้าไปพิษนี้ก็จะเข้าไปอยู่ในตัวคนด้วยทำให้เกิดอาการต่าง ๆ ขึ้น ส่วนในพืชก็มีพวกหัวเผือก หัวมัน ซึ่งมี Endotoxin เป็นพวก Alkaloid อยู่

4, อาหารที่มีสารเคมีที่เป็นพิษ (Chemical poisoning) เกิดเนื่องจากรับประทานสารเคมีแล้วทำให้เกิดโรค ที่พบบ่อย ได้แก่ พวกตะกั่ว (Lead poisoning), Arsenic poisoning, Cadmium poisoning เป็นต้น

การป้องกันโรคที่อาหารเป็นสื่อ อาจทำได้ง่าย ๆ ดังนี้ คือ

1. ทำอาหารให้สะอาดโดยเก็บอาหารให้มิดชิดในภาชนะที่สะอาด ทำอาหารด้วยมือที่สะอาด

2. ป้องกันเชื้อโรคต่าง ๆ ที่อาจทำให้เกิดโรคในอาหารได้ เช่น อุ่นให้เดือดก่อนรับประทาน หรือถ้าต้องการเก็บนาน ๆ ก็อาจใช้สารเจือปน (preservative) บางตัวได้

3. ไม่รับประทานอาหารที่สงสัยว่าอาจทำให้เกิดโรคได้และทำลายอาหารนั้นเสีย

4. ให้การศึกษาเรื่องสุขลักษณะแก่ผู้ประกอบอาหาร เจ้าของภัตตาคาร และเจ้าของโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องทางอาหาร และประชาชนทั่วไปให้รู้ถึงอันตรายซึ่งอาจเกิดแก่อาหารว่ามีอะไรบ้าง ทำไมจึงเกิดขึ้นได้ และวิธีป้องกันโดยทั่ว ๆ ไป

สารบัญ
CONTENTS

— *ข่าว (News)* 1

— *จากเอกสารและหนังสือพิมพ์* 7

— *โครงการเกษตรที่ราบสูงในพระบรมราชูปถัมภ์* 13

อมร ภูมิรัตน์

— *ลูกท้อในน้ำเชื่อม* 15

ณรงค์ นิยมวิทย์

ประชา บุญญสิริกุล

— *รายงานการศึกษาและฝึกอบรมเกี่ยวกับเรื่องสัปปะรด ณ บริษัทไอร์แลนด์แคนนิ่ง ราชบุรี* 21

มุกดา สุนทรสัจจ์

— *บริษัทพี่เบิ้มแข่งกันเป็นรายแรกที่จะใช้เครื่องหมายแห่งคุณภาพ* 29

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กรมวิทยาศาสตร์

— *รายงานการฝึกอบรมผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองที่สหรัฐอเมริกา* 31

อุดม กาญจนปกรณ์ชัย

ประชา บุญญสิริกุล

— *Thai Combat Ration Developed by Preserved Food Organization* ... 41

ข่าว

NEWS

ชาวเขาผึกงานผลิตอาหาร

อนุสนธิจากโครงการบรมราชานุเคราะห์ชาวเขา ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้จัดตั้งโรงงานขนาดเล็กขึ้น ที่เชิงดอยอ่างขาง บ้านยาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยโรงงานนี้ได้เริ่มทดลองผลิตลูกท้อในน้ำเชื่อม และหน่อไม้บรรจุกระป๋อง เพื่อช่วยเหลือและผึกหัดงานแก่ชาวเขา เนื่องจากระยะนี้จะต้องย้ายเครื่องมือจากโรงงานชั่วคราว เข้าโรงงานจริง ฉะนั้น โครงการนี้จึงได้ส่งชาวเขา ๓ คน เป็นชาวจีนฮ่อ เป็นหญิง ๑ คน คือ น.ส. หลีเฝ่ง และ น.ส. ลั้ง มาผึกงานขั้นเตรียมการผลิต พวกผักและผลไม้ และชาย ๑ คน คือ นายสมพร ขาเหล็ก มาผึกการผนึกกระป๋อง ณ ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เป็นเวลา ๑ เดือน นับตั้งแต่วันที่ ๑๕ สิงหาคม ศกนี้ เป็นต้นไป

สถาบันค้นคว้า ฯ เข้าปฏิบัติตามโครงการทดลองจัดบริการอาหารกลางวัน

กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดให้มีการประชุมเพื่อพบปะปรึกษาเกี่ยวกับการจัดเลี้ยงอาหารกลางวันแก่เด็กนักเรียนในโรงเรียน ในการพบปะนี้มีผู้แทนมาจากกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงสาธารณสุข และสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งต่อมาได้เรียกที่ประชุมนี้ว่า "คณะกรรมการปฏิบัติงานตามโครงการทดลองจัดบริการอาหารกลางวัน พ.ศ. ๒๕๑๕—๒๕๑๗" โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

๑. เพื่อส่งเสริมภาวะทางโภชนาการของนักเรียนอย่างประหยัด ในการใช้โปรตีนเกษตรเป็นอาหารกลางวัน

๒. เพื่อศึกษาวิธีการจัดปริมาณอาหารกลางวันแบบต่าง ๆ ให้แก่นักเรียนในระดับประถมและมัธยม

โดยที่สถาบันค้นคว้ามีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

๑. ทำหน้าที่เป็นครัวกลางประกอบอาหารส่งไปยังโรงเรียนตามโครงการตามวันและเวลารับประทานอาหารกลางวันพร้อมทั้งอุปกรณ์ที่จำเป็น

๒. ผลิตโปรตีนเกษตรจำหน่ายให้แก่โรงเรียนที่เข้าโครงการทดลองอาหารเสริม

๓. ทำหน้าที่อบรมการประกอบอาหารโดยใช้โปรตีนเกษตรให้แก่ครูหรือเจ้าหน้าที่ของโรงเรียนในโครงการอาหารเสริม

๔. เก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับบริการทั้งหมด

๕. ร่วมวางแผนงานประเมินผลและทำรายงาน

โครงการนี้เป็นโครงการทดลองใช้เวลา ๒ ปี (๒๕๑๕—๒๕๑๗) และมีขอบเขตของการดำเนินการ คือ จะทดลองโรงเรียนในบริเวณอำเภอบางเขน หรือบริเวณใกล้เคียง ซึ่งรวมจำนวนนักเรียนประมาณ ๒,๔๐๐ คน และเริ่มดำเนินโครงการต้นเดือนพฤษภาคม ศกนี้

USAID ส่งนักศึกษามาทำวิทยานิพนธ์

USAID โครงการให้ความช่วยเหลือของ USOM สหรัฐอเมริกา ได้ส่ง Mr. Alvin Siegel มาทำวิทยานิพนธ์ทางด้านวิจัยตลาดอาหารโปรตีนเพื่อทำปริญญาเอก ทาง USAID เห็นว่า สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นหน่วยดำเนินงานในโครงการส่งเสริมอาหารโปรตีน ซึ่งขณะนี้กำลังนำอาหารโปรตีนเข้าสู่ขั้นอุตสาหกรรมอยู่ จึงให้ Mr. Siegel ช่วยเหลือโครงการนี้ โดยเป็นผู้วิจัยตลาดให้เพื่อได้ตัวเลขสถิติเป็นแนวทางอุตสาหกรรมอาหารโปรตีนต่อไป

Mr. Alvin Siegel จบปริญญาตรี ทาง Food Technology จาก Rhode Island University และจบปริญญาโท ทาง Food Science จาก East Lansing University ขณะนี้เป็นนักศึกษาปริญญาเอก ของ Kansas State University

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เปิดอบรมวิชาการควบคุมคุณภาพอาหาร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ร่วมกับสำนักส่งเสริมและฝึกอบรม เปิดการอบรมวิชาการควบคุมคุณภาพอาหารสำหรับ

ประชาชนทั่วไป สมัครได้ที่สำนักส่งเสริมและผึกอบรม ตึกหอประชุมชั้น ๓ ในระหว่างวันที่ ๒๑ — ๒๕ สิงหาคม ๒๕๑๕ ตั้งแต่ ๐๙.๐๐ — ๑๖.๐๐ น. สำหรับการอบรมครั้งนี้จะเปิดการอบรมที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ระหว่างวันที่ ๔—๒๙ กันยายน ศกนี้ โดยผู้โดยสมัครจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้คือ

๑. เป็นประชาชนทั่วไปผู้สนใจในการทำอาหารสำเร็จรูปหรือผู้ซึ่งจะเป็นหัวหน้าคนงาน สำหรับผู้ที่จะทำงานด้านการควบคุมการผลิตอาหาร จะอบรมด้านสุขลักษณะตามที่เคยได้รับร่วมมือจากรัฐบาลแคนาดา

๒. มีวุฒิอย่างต่ำ ม.ศ. ๓ (จะต้องนำวุฒิบัตรและบัตรประชาชนมาพร้อมกันด้วย)

การอบรมวิชาการควบคุมคุณภาพอาหารนี้ ผู้สมัครเข้ารับการอบรมไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียมใดๆ ทั้งสิ้น และจะเปิดรับจำนวน ๒๐ คน โดยรับสมัครตามลำดับก่อนหลัง

นักวิทยาศาสตร์โทไปศึกษาต่อที่เยอรมัน

นายสุชน นินมานนิตย์ นักวิทยาศาสตร์โท ทางเทคโนโลยี ของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ได้รับทุนของ DAAD (Deutscher Akademicscher Austanechienst หรือ German Academic Exchange Service) เพื่อศึกษาขั้นปริญญาเอก ทั้งนี้จะเข้าศึกษาในแขนงวิชา Food Nutrition และ Protein Chemistry และศึกษาการทดลองใช้ Protein จากแหล่งต่างๆ มาผสมกัน ทำการวิเคราะห์เพื่อวัดผลศึกษาวิธีการเติม Amino Acid เพื่อให้ได้อาหารที่มีคุณภาพ

Hilltribe Representatives Trained on Food Processing.

As a result of the co–operation between the Royal Aid to Hilltribe Welfare Project and Kasetsart University, a pilot plant is set up at the foot of Ang Khang mountain in the Ban Yang village, Fang district, Chiengmai province. To achieve the aim of assisting and training the hilltribes, the pilot plant begins to experiment on producing peaches in syrup and canned bamboo shoot. In view of the equipment's being transferred from the temporary workshop to a proper pilot plant, three hilltribe representatives are sent to the Institute of Food Research and Product Development for a one–month training course, starting from August 1, B.E. 2515. The representatives are from the Haw community. Two of them, Miss Lee Pheung and Miss Lang are trained on preparing of fruit and vegetable production while the third, Mr. Somporn Khalek, is trained on can sealing.

The Institute of Food Research and Product Development Carries Out the Experimental School-Lunch Programe.

Resulting from a meeting to discuss on the programme of providing lunch for school children arranged by the Ministry of Education, representatives from the Ministry of Education, the Ministry of Public Health, and the Institute of Food Research and Product Development of Kasetsart University agree on forming a "Committee to carry out the experimental school–lunch programme, B.E. 2515–2517", having the following objectives:

1. To promote a nutritional condition in school children by providing an economical lunch using Kaset Protein.

2. To make a study on methods of providing various types of school–lunch for elementary and secondary school children.

The Institute has the following duties:

1. To act as the central kitchen and to distribute the ready cooked food together with necessary equipment to various schools in the programme as appropriate to their lunch times.

2. To produce Kaset Protein for sale to schools under the enriched Food Programme.

3. To train teachers or officials of schools under the same programme on how to cook food using Kaset Protein.

4. To collect data on expenses for all services.

5. To partake in the planning of making reports and evaluation.

This is an experimental programme of 2 year period (2515–2517), involving schools in the Bangkhen district and its vicinity with the number ofs chool children totalling 2,400, and the programme starts to operate in May B.E. 2515.

Researcher from USAID to Write a Thesis.

Mr. Alvin Seigel is sent by USAID, the United States assistance project of USOM to write his Ph.D. thesis research on the protein market. As the Institute of Food Research and Product Development of Kasetsart University is the unit which carries out the programme of promoting protein and is in the process of industrializing protein, Mr. Siegel is sent to assist in the programme by researching on the market with a view to obtaining statistics which will be useful for protein industry in the future. Mr. Alvin Siegel received his B.Sc. in Food Technology from Rhode Island University, and received his M.Sc. in Food Science from East Lansing University. He is now doing his doctorate degree in Kansas State University.

Kasetsart University Opens a Training Course on Food Quality Control.

The University, through the Institute of Food Research and Product Development and Extension and Training Office, opens a training course on Food Quality Control to the public. Those interested may apply at the Extension and Training Office, the Assembly Hall Building, third floor, from August 21–25, B.E. 2515, from 9.00–16.00. The training course is to be conducted at the Institute of Food Research and Product Development from September 4–29, B.E. 2515. Those who wish to apply need the following qualifications:

1. Being among the public who are interested in ready–made food products, or those who are to be in charge of workers, others working directly on food quality control are to train on hygiene as has previously been in co–operation with the Canadian Government.

2. Possessing at least a Maw Saw Three Certificate (secondary level). Both the certificate and the identity card must be produced.

No fees are needed for the training, and the course accommodates 20 people to be admitted on chronological order.

Second Grade Scientist to Study in Germany.

Mr. Suchon Nimmannit, a Second Grade technological scientist receives a DAAD scholarship (Deuscher Akademicscher Austanschienst or German Academic Exchange Service) to do a doctorate degree in Food Nutrition and Protein Chemistry. He is to make a study on experimenting mixture of protein from various sources and analysing for evaluation, and the adding of Amino Acid to obtain food of quality.

...r the leadership ...
...o give them the best assistanc...
disease unknown to the general public
...ldren could not believe that there were ways
...ne of the most difficult tasks for the social workers
the children come to the clinic and to the hospital ...
...ame, having finally decided to give the social workers a cha...
...een came regularly and these were given transportation to th...
o-therapy ... and ... volunteers to...
... them.
... Foundation for the Welfare of the Crippled was founded and re...
...ic minded citizens, chaired by Princess Prem Purachatra. Miss
the adviser and took charg... the ...ation of the Foundation. Th...
...ny room in one of the ... the Department of Public W...
consisted of one social worker and one bus driver. Various forms of s...
the Crippled such as interviewing and counselling, home visits, regis...
...on to hospi... ... ...ven by sp...
Hospital ar... ... ...e social
treatment period. Bedside elementary education was give...
Siriraj Hospital. The volunteers organized outings and partie...
...rs were called at intervals to give them information conc...
children. All these important tasks began in those ...
...ay.
...ncess Mother graciously accepted the Fo...
...ion being firmly established, mad...
...ing" was constructed for ...

ชาวไทยภูเขาถูกพ่อค้าคนกลางกดราคาลูกท้อ อาจย้ายถิ่นหันไปปลูกฝิ่นอีก

ก.ก. ละ ๖ บาท เหลือ ๘๐ สตางค์ เจ้าหน้าที่กำลังวิ่งช่วยเต็มที่

ชาวเขา ๔ อำเภอ ในเขตจังหวัดเชียงใหม่กำลังเดือดร้อนหนัก ถูกพ่อค้าคนกลางบีบราคาลูกท้อ แต่ก่อนเคยรับซื้อกิโลกรัมละ ๖ บาท และถูกกดราคาเรื่อยมาจนขณะนี้เหลือเพียง ๘๐ สตางค์เท่านั้นเอง พวกชาวเขาทนไม่ได้จะเลิกปลูกท้อและย้ายถิ่นที่อยู่ไปแอบปลูกฝิ่นอย่างเดิม ปรากฏเจ้าหน้าที่ต้องยื่นมือเข้าช่วยเหลือ จะหาทางให้พ่อค้ารับซื้อลูกท้อจากชาวเขาด้วยราคายุติธรรม

ทั้งนี้เป็นรายงานข่าวจากจังหวัดเชียงใหม่แจ้งว่า ในขณะนี้ชาวเขาเผ่าแม้วในเขตอำเภอเมือง อำเภอเชียงดาว อำเภอแม่แตง และอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่กำลังเดือดร้อนอย่างหนักเกี่ยวกับเรื่องถูกพ่อค้าคนกลางบีบราคารับซื้อลูกท้อจากชาวเขาในราคาต่ำมาก โดยแต่ก่อนนี้เมื่อครั้งชาวเขายังปลูกฝิ่นเป็นสินค้าอยู่ แต่ทางจังหวัดได้ไปให้พวกชาวเขาตัดทำลายต้นฝิ่นซึ่งผิดกฎหมาย และให้ปลูกต้นท้อขึ้นมาแทน ตามโครงการซึ่งอยู่ในพระบรมราชูปถัมภ์

ครั้งแรกที่พวกชาวเขาดังกล่าว ปลูกต้นท้อขายลูกเป็นสินค้า ปรากฏว่าพ่อค้ารับซื้อลูกท้อดิบราคากิโลกรัมละ ๖ บาท แล้วเอาไปทำท้อดองขายถึงกระปุกละ ๓๐ บาท ซึ่งชาวเขาก็ยังพอใจ ครั้นมาเมื่อ ๓ ปีมานี้ พ่อค้ากดราคาท้อดิบเหลือกิโลกรัมละ ๒ บาท และในปีนี้กดลงไปอีกเหลือแค่กิโลกรัมละ ๘๐ สตางค์เท่านั้น แต่ราคาท้อดองพ่อค้าก็ยังขายกระปุกละ ๓๐ บาทเช่นเดิม เป็นการเอาเปรียบพวกชาวเขาอย่างที่สุด

เกี่ยวกับความเดือดร้อนนี้ ปรากฏเมื่อวันที่ ๖ มิถุนายนนี้ พวกชาวเขาทั้ง ๔ อำเภอในเมืองเชียงใหม่ได้ตั้งตัวแทน มีนายจูลี แซ่อี ผู้ใหญ่บ้านหมู่ ๑ บ้านดอยช้างเคี่ยน ต. ช้างเผือก อ. เมือง นายลี แซ่ยาง นายกี แซ่ลี นายตัว แซ่ลี และนายกัว แซ่ลี เข้าร้องทุกข์ที่ศูนย์ส่งเสริมผลิตภัณฑ์ชาวเขาในเมืองเชียงใหม่ ว่าชาวเขา

ที่ปลูกท้อไม่สามารถจะทนภาวะพ่อค้าคนกลางบีบราคาลูกท้อต่อไปได้อีก ปีต่อไปพวกชาวเขาอาจเลิกปลูกท้ออพยพแอบไปปลูกผืนอย่างเดิมอีก ถ้ายังถูกกดราคาท้อดิบเช่นทุกวันนี้

อย่างไรก็ดี เพื่อขจัดความเดือดร้อนของชาวเขา พ.ต.ต. มนัส ขันทัตบำรุง รองผู้กำกับการตำรวจตระเวนชายแดนเขต ๕ ในฐานะกรรมการศูนย์ส่งเสริมผลิตภัณฑ์ชาวเขากำลังออกมิ่งเต้นหาทางช่วยเหลือชาวเขาในการขายลูกท้อให้แก่พ่อค้าอย่างเต็มที่ เพื่อให้ชาวเขาขายลูกท้อได้ราคาอย่างเป็นธรรม เป็นการป้องกันไม่ให้พวกชาวเขาหันไปปลูกผืนอีก ในชั้นแรกนี้ พ.ต.ต. มนัส จะเป็นตัวแทนชาวเขาขายลูกท้อที่ยังค้างอยู่ทั้งหมด ๒ แสนกิโลกรัม ในราคายุติธรรม

เดลินิวส์ ศุกร์ที่ ๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๑๕

ในหลวงทรงแก้ปัญหา 'ลูกท้อราคาตก' ให้ชาวเขา

ทรงตั้งโรงงานท้อกระป๋องขึ้น และทรงส่งเสริมให้ปลูกพันธุ์ใหม่

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงห่วงใยชาวเขาเกี่ยวกับราคาลูกท้อตกต่ำ ทรงส่งเสริมให้ปลูกท้อพันธุ์ใหม่ซึ่งมีราคาดีกว่าท้อพื้นเมือง โดยการนำพันธุ์ไปต่อกึ่ง และทรงจัดตั้งโรงงานทำท้อพื้นเมืองขึ้นที่อำเภอฝาง ซึ่งจะทำให้ราคาท้อพื้นเมืองอย่างลูกใหญ่ที่นำมาเข้าโรงงานมีราคาเพิ่มขึ้นได้ถึง ก.ก. ละ ๔—๕ บาท

ม.จ. ภีศเดช รัชนี หัวหน้าโครงการพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขา อันเป็นโครงการส่วนพระองค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว นายวิภาส บุญศรีวังซ้าย ผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรกรรมแม่โจ และ พ.ต.ต.มนัส ขัณธทัตบำรุง รอง ผกก .ชด. เขต ๕ ฝ่ายกิจการชาวเขา ได้ร่วมกันแถลงกับผู้สื่อข่าวที่เชียงใหม่เมื่อสัปดาห์ที่แล้ว ถึงเรื่องราคาลูกท้อตกต่ำ เพราะถูกพ่อค้ากดราคาว่า ตามข้อเท็จจริงนั้น ลูกท้อที่มีราคาต่ำเพราะพ่อค้าอ้างว่ามีมากเกินความต้องการของตลาดนั้น เป็นลูกท้อเล็กแบบท้อพื้นเมือง ซึ่งปลูกได้ง่ายมีขึ้นอยู่ทั่วไปตามดอยต่าง ๆ ท้อประเภทนี้เพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะหลัง ๆ นี้ เพราะปลูกง่ายเพียงโยนเม็ดลงไปก็ขึ้น ม.จ. ภีศเดช รัชนี ทรงชี้แจงว่า พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ไม่ได้ทรงส่งเสริมให้ปลูกพันธุ์นี้จนมีมากแล้วราคาตก แต่ทรงพยายามที่จะให้ชาวเขาเลิกปลูกท้อพันธุ์พื้นเมืองและหันไปปลูกพันธุ์ใหม่ เนื่องจากทรงเห็นว่า ท้อพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนทวีมากขึ้นตามลำดับ สักวันหนึ่งอาจจะเกินความต้องการของตลาดและราคาจะตก จึงควรจะเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ที่มีราคาดีกว่า และอยู่ในความนิยมมากกว่า

ม.จ. ภีศเดช ทรงเปิดเผยว่า ท้อที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงสนับสนุนให้ชาวเขาปลูกกันนั้นเป็นท้อลูกใหญ่ หรือที่เรียกวันว่า ท้อฝรั่ง เมื่อต้นปีก่อนได้นำกึ่งไปติดตากับท้อพันธุ์พื้นเมืองที่ดอยปุยประมาณ ๑๐๐ ต้น ในปีนี้ท้อใหญ่หรือท้อฝรั่งที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงให้เปลี่ยนพันธุ์นั้นออกลูกแล้วรวม ๕ ต้น ท้อ ๕ ต้นนี้ได้ลูกท้อ

ถึง ๓๐๐ ก.ก. และมีพ่อค้าไปขอซื้อถึงที่ ก.ก. ละ ๒๐ บาท และขณะนี้ท้อพันธุ์ใหม่ที่ทรงส่งเสริมก็มีชาวเขาเอากิ่งไปทาบตากับท้อพื้นเมืองกันมาก กิ่งท้อฝรั่งซึ่งนำมาทำพันธุ์นั้น เป็นกิ่งที่ได้มาจากรัฐบาลของประเทศต่าง ๆ ที่นำมาถวายพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เช่นอเมริกา ฝรั่งเศส อิสราเอล และญี่ปุ่น ฯ

นอกจากจะทรงห่วงใยในเรื่องราคาท้อ และทรงส่งเสริมให้เปลี่ยนพันธุ์ท้อใหม่แล้ว พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระดำราชริว่า ที่อำเภอฝางมีท้อพันธุ์พื้นเมืองอยู่พันธุ์หนึ่ง มีผลใหญ่รสดีกว่าทางอำเภออื่นเนื่องจากมีอากาศดีกว่า แต่ท้อชนิดนี้เวลานี้ราคาตกถึง ก.ก. ละ ๖๐ สตางค์ เนื่องจากอยู่ไกล ขนส่งลงมาจากดอยลำบากมาก จึงทรงให้โครงการพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขาหาทางช่วยเหลือ ม.จ. ภีศเดช บอกว่าเวลานี้ได้จัดตั้งโรงงานขนาดเล็กขึ้นที่ตีนดอยอ่างขาง บ้านยาง ตำบลปงคำ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่เพื่อนำเอาท้อมาทำเป็นท้อกระป๋อง โรงงานนี้สถาบันอาหารสำเร็จรูปของมหาวิทยาลัยเกษตรบางเขนได้เป็นผู้ช่วยเหลือ เครื่องจักรสำหรับทำท้อกระป๋องยังอาศัยตั้งอยู่ในโรงเรียน ตัวอาคารโรงงานจะสร้างเสร็จในต้นเดือนหน้า และคาดว่าจะสามารถผลิตท้อกระป๋องได้ประมาณวันละ ๒—๓ ตัน ท้อกระป๋องซึ่งทดลองผลิตที่ฝางนี้ รสชาติดีเยี่ยม ลูกพีช (PEACH) หรือลูกท้อกระป๋องของฝรั่งทำอะไรไม่ได้เลย

โรงงานท้อกระป๋อง ซึ่งพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงจัดตั้งนี้ มิได้ดำเนินงานแบบรูปโรงงานการค้า แต่ทำเป็นโรงงานเพื่อชาวเขาอย่างแท้จริง โดยมีหลักการว่า เมื่อชาวเขานำท้อมาเข้าโรงงาน ทางโรงงานจะจ่ายเงินค่าท้อไปให้ ก.ก. ละ ๑ บาทก่อน แล้วทำบัญชีค้างไว้ เมื่อท้อของชาวเขาทำเป็นกระป๋องและมีพ่อค้ามารับซื้อแล้ว จึงจะหักต้นทุนการผลิตทั้งหมดไว้ เหลือเท่าไหร่ก็จะให้กับเจ้าของท้อไปทั้งหมด โดยทางโรงงานไม่เอากำไรเลย เหมือนกับว่าเป็นการทำท้อกระป๋องให้ชาวเขาขายอย่างฟรี ๆ นั่นเอง ในโรงงานก็จะนำชาวเขามาทำงานให้มากที่สุด และต่อไปก็จะค่อย ๆ มอบความรับผิดชอบให้กับชาวเขาทีละขั้น จนในที่สุดโรงงานนี้ก็จะดำเนินการโดยชาวเขาล้วน ๆ เพื่อให้เป็นไปตามพระราชประสงค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว คาดว่าลูกท้อเมื่อนำมาเป็นท้อกระป๋องจะให้เงินกับชาวเขา ก.ก. ละ ๔—๕ บาท



ม.จ. ภัศเดช รัชนี (ขวา) กับนายวิภาส บุญศรี วังซ้าย
กับลูกท้อกระป๋องและดอกคาร์เนชั่น
อันเป็นผลจากโครงการช่วยชาวเขา

ม.จ. ภัศเดช รัชนี นายวิภาส บุญศรีวังซ้าย และ พ.ต.ต.มนัส ขัณธทัตบำรุง ได้ร่วมกันเปิดเผยถึงโครงการพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขาอีกว่า นอกจากเรื่องลูกท้อแล้ว เวลานี้โครงการได้ส่งเสริมให้มีการปลูกผลไม้อย่างอื่นอีกหลายอย่าง เช่น สาลี่ เกาลัด บ๊วย และแอปเบิ้ลที่ดอยอ่างขาง อำเภอฝางออกลูกแล้ว แต่ลูกยังเล็ก เข้าใจว่าในปีหน้าจะมีแอปเบิ้ลของไทยออกสู่ตลาดได้เองแล้ว โดยไม่ต้องไปซื้อของเมืองนอกลูกละ ๖—๕ บาท คาดว่า แอปเบิ้ลที่จะออกจำหน่ายได้ในปีหน้าจะมีราคาลูกละเพียง ๑ บาทเท่านั้น และยังมีโครงการอีกอย่างหนึ่งคือ โครงการปลูกดอกไม้ เวลานี้สามารถทดลองปลูกดอกคาร์เนชั่นได้สำเร็จแล้วที่ดอยปุย มีความสวยงามไม่แพ้ของต่างประเทศ ม.จ. ภีศเดช รัชนี ได้นำตัวอย่างดอกคาร์เนชั่นที่ปลูกบนดอยปุยมาให้ผู้สื่อข่าวชม และยังให้ทดลองลิ้มรสท้อกระป๋องจากโรงงานที่ฝางของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวด้วย.

จากเดลินิวส์ วันอังคารที่ ๒๗ มิถุนายน ๒๕๑๕

โครงการเกษตรที่ราบสูง
ในพระบรมราชูปถัมภ์



โดย : ศาสตราจารย์อมร ภูมิรัตน :

โครงการเกษตรที่ราบสูงในพระบรมราชูปถัมภ์

อมร ภูมิรัตน

ด้วยความร่วมมือกันเป็นอย่างดีระหว่างหน่วยงานสามหน่วยงานในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทำให้เกิดโรงงานเล็ก ๆ ในการใช้ผลิตผลทางเกษตรของชาวเขาให้เข้าระบบอุตสาหกรรมเบื้องต้นเป็นอาหารสำเร็จรูป ซึ่งมีแนวทางในการที่จะทำผลไม้กระป๋อง ผลไม้ตากแห้ง และผลไม้ประเภท glacé หน่วยงานทั้งสามหน่วยงานนั้น คือ คณะเกษตร สำนักงานส่งเสริมและเผยแพร่ และผู้ที่มีบทบาทน้อยที่สุด คือ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร งานนี้ได้ชื่อว่าโครงการเกษตรที่ราบสูงในพระบรมราชูปถัมภ์ ผู้ที่ได้รับภาระอันหนักยิ่งคือคณะเกษตร เพราะจะต้องทำการสำรวจที่ดิน ส่งเสริมแนะนำด้วยนานาวิธีการในการที่จะโน้มจิตใจของชาวเขาให้ทำการเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์ นอกจากนั้นยังจะต้องหาแนวทางในอันที่จะทำพืชพันธุ์ที่มีอยู่แล้วเดิมให้อุดมสมบูรณ์มีพืชผลให้อยู่ในลักษณะแห่งความต้องการของตลาด จำเป็นที่จะต้องใช้เทคนิคในการตัดต่อ และนอกจากนั้นยังจะต้องส่งเสริมให้มีการเพาะปลูกธัญพืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ในละแวกนั้น งานได้ดำเนินไปแล้วด้วยดีตลอดมาในระยะเวลา ๓—๔ ปีที่แล้วมา ผลิตผลทางเกษตรเริ่มแสดงผล

ในปีนี้ ด้วยความร่วมมือและประสานงานร่วมกันและกัน และโดยพระราชดำรัสที่ผ่านมาทาง ม.จ. ภีศเดช รัชนี โดยมีพระราชประสงค์ที่จะให้ผลิตผลทางเกษตรนี้ได้เข้าสู่ตลาดสนองความต้องการของประชาชน โรงงานผลิตอาหารสำเร็จรูปซึ่งถูกต้องตามเกณฑ์ในด้านสุขลักษณะและกรรมวิธีอันถูกต้องจึงได้เกิดขึ้น ที่ตำบลบ้านยาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ โรงงานนี้อยู่เชิงดอยอ่างขาง มีบ้านพักเล็ก ๆ ขนาดสองห้องนอนแยกอยู่เป็นส่วนสัดต่างหาก ตัวโรงงานมีขนาด ๓๖๐ ตารางเมตร แบบแปลนโรงงาน การควบคุมในการก่อสร้างโรงงาน การจัดดีไซน์ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่อให้เหมาะสมกับภูมิประเทศและท้องถิ่น การ treat น้ำจากธารน้ำที่ไหลมาตามยอดเขาก่อนที่จะนำมาใช้เป็นน้ำใช้บริโภคและผสมอาหาร การ treat น้ำเสียก่อนที่จะปล่อยลงสู่ทางระบายน้ำเสียร่วมกับท้องถิ่น ทั้งหมดนี้ได้จัดทำโดยความร่วมมือกันทุกระดับของพนักงานของสถาบัน

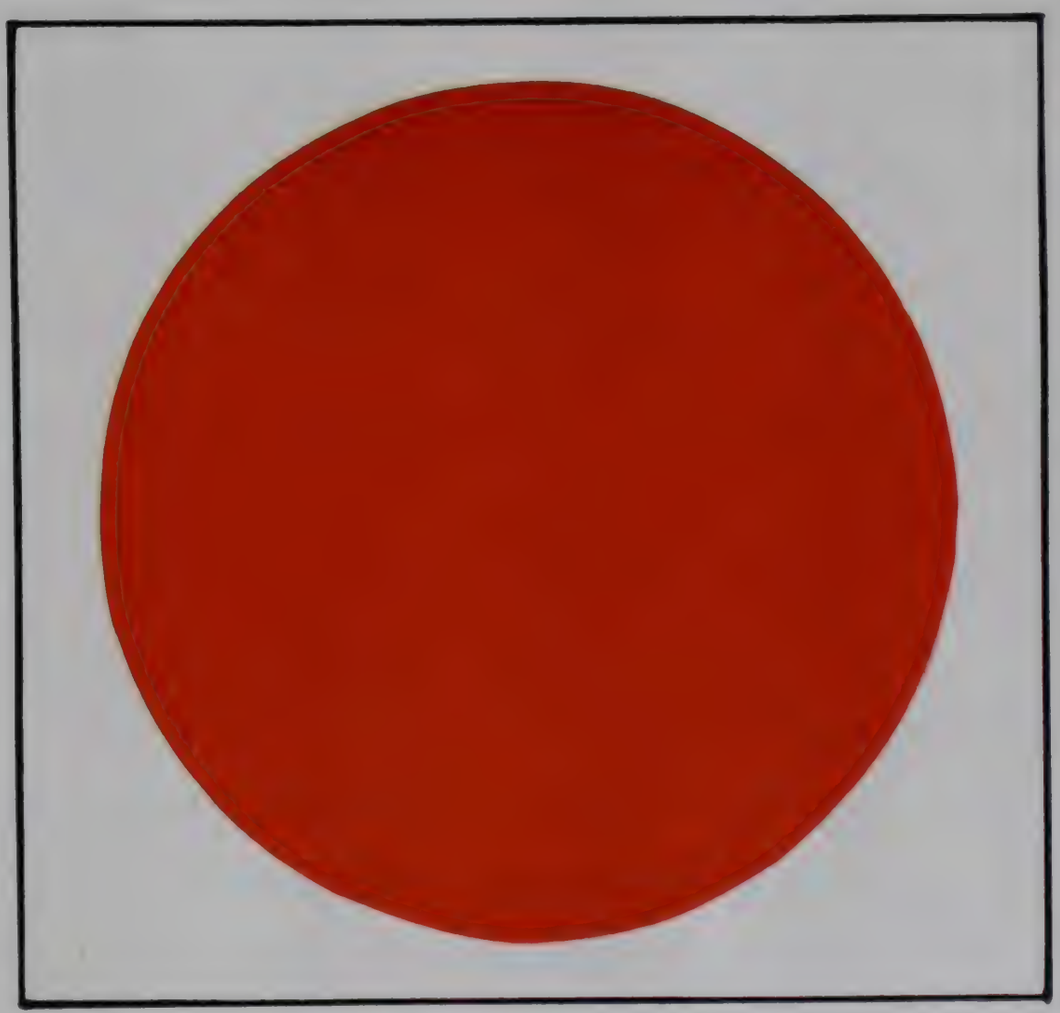
ค้นคว้า ฯ ซึ่งเป็นน้องสุดท้องในหน่วยงานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ งานทั้งหมดได้ดำเนินไปด้วยดี โดยมีท่านคณบดี ปวีณ ปุณณศรี เป็นหัวหน้า

ในระยะแรกของการก่อสร้างโรงงานนั้น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้ใช้บริเวณอาคารโรงเรียนเป็นที่ตั้งชั่วคราว และในสองอาทิตย์ที่ผ่านมานี้ได้ผลิตท้อบรรจุกระป๋องแล้ว ๑๐,๐๐๐ กระป๋อง ตามความคาดหมายประมาณว่าในปีหน้าจะบรรจุได้ประมาณ ๑๐,๐๐๐ กระป๋อง นอกจากการบรรจุท้อ โรงงานมีแนวทางจะบรรจุผลไม้และผักพื้นเมือง อาทิ เช่น หน่อไม้ ลิ้นจี่ ลำใย สตอเบอรี่ และอื่น ๆ เพื่อให้โรงงานนี้สามารถที่จะดำเนินการได้ตลอด ๒๐๐—๒๕๐ วัน/ปี ผลที่ได้จากการผลิตจะได้จัดไว้เป็นส่วนสัด ส่วนหนึ่งเพื่อดำเนินการและขยายงานตามพระราชประสงค์

ผู้ดำเนินงานในการจัดทำโรงงานเว้นเสียมิได้ที่จะต้องขอบพระคุณในความร่วมมือของเจ้าหน้าที่ในทุกระดับ ที่ช่วยให้คำแนะนำสนับสนุนทั้งทางใจ และทางวาจาตลอดจนทางมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้อนุมัติเงินทดรองจ่ายในยามที่จำเป็น การก่อสร้างทั้งหมดได้รับพระราชทานทุนทรัพย์จากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวผ่านมาทาง ม.จ. ภีศเดช รัชนี ซึ่งท่านได้ทรงพระกรุณาเป็นผู้จัดสรร ให้กำลังใจและมีความสุขต่อผลงานเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งทำให้ก่อเกิดความชื่นชมยินดีและเป็นกำลังใจอย่างมหาศาล ทำให้ทุกคนได้ทุ่มเทจิตใจแก่งานนี้ นอกจากนั้นบริษัทค้าวัตถุก่อสร้างยังได้อุทิศซีเมนต์บางส่วน กระเบื้องมุงหลังคา บริษัทสังกะสีไทยได้ให้สังกะสีแก่หน่วยงานนี้ ๒๕๐ แผ่น ส่วนสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารได้สมทบเงินรายได้ของสถาบัน ฯ ตลอดจนเครื่องอุปกรณ์ในการทำอาหารสำเร็จรูปให้แก่การดำเนินงานนี้อีกส่วนหนึ่งด้วย จะเห็นได้ว่าทุกอย่างได้ดำเนินไปด้วยดีโดยการประสานงานซึ่งกันและกันในระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และโดยการสนับสนุนจากบุคคลภายนอก

การดำเนินงานครั้งนี้เป็นแต่เพียงขั้นเริ่มต้น และมีแนวทางที่จะขยายเป็นขั้นที่ ๒ ที่ ๓ เป็นลำดับไป ถ้าหากว่าทางสถาบันค้นคว้า ฯ สามารถที่จะขอความช่วยเหลือได้จากรัฐบาลคานาดา ก็หวังเป็นอย่างมากว่าคงจะได้รับคำแนะนำเพื่อให้มีแนวทางในการที่จะทำให้งานนี้ประสบผลดียิ่งขึ้น

ลูกท้อในน้ำเชื่อม



โดย: ณรงค์ นิยมวิทย์

ประชา บุญญสิริกูล

ลูกท้อในน้ำเชื่อม

โดย นายณรงค์ นิยมวิทย์

นายประชา บุญญสิริกูล

ผลไม้อีกชนิดหนึ่งที่เราอาจจะรู้จักกันไม่มากนักเหมือนผลไม้ชนิดอื่น ๆ เช่น เงาะ, ทุเรียน, ลิ้นจี่, ลำใย, สับประรด และอื่น ๆ แต่ก็มีการปลูกกันเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะปลูกกันบนดอยของเทือกเขาต่าง ๆ ทางภาคเหนือของประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเป็นผลไม้ที่ปลูกโดยชาวเขาเผ่าต่าง ๆ เช่น พวกมูเซอ, จีนฮ่อ ซึ่งผลไม้นี้คือ ลูกท้อหรือผลท้อ หรือจะเรียกว่า Thai Peach ก็ได้

ลูกท้อนั้นมีสองชนิด คือ ชนิดพันธุ์พื้นเมือง และชนิดพันธุ์ต่างประเทศ ซึ่งท้อพันธุ์พื้นเมืองนั้นเป็นท้อลูกเล็กปลูกง่าย มีขึ้นอยู่ทั่วไปตามดอยต่าง ๆ ท้อประเภทนี้มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะหลัง ๆ นี้ เพราะปลูกง่ายเพียงโยนเม็ดลงไปก็ขึ้นและนอกจากนี้ที่ อ. ฝาง ยังมีท้อพันธุ์พื้นเมืองอยู่พันธุ์หนึ่ง ซึ่งมีผลใหญ่, รสดีกว่า ทางอำเภออื่น ๆ อันเนื่องจากมีอากาศดีกว่า แต่ท้อชนิดนี้ราคาตกต่ำถึง กก. ละไม่ถึงบาท เนื่องจากมีปริมาณมากเกินความต้องการของพ่อค้า และเป็นด้วยระยะทางที่ห่างไกล ซึ่งจะต้องขนลงมาจากดอยด้วยความยากลำบาก ประกอบกับความยากลำบากของชาวเขา (จีนฮ่อ) ที่ปลูกต้นท้อชนิดผลใหญ่ซึ่งจะต้องใช้ระยะเวลาตั้ง ๓—๔ ปี ขึ้นไปต้นท้อจึงจะให้ผล และในปีแรกนั้นต้นท้อจะให้ผลเพียง ๑๘ กก. ต่อต้น ต่อปี และในปีถัดไปปริมาณลูกท้อก็จะเพิ่มขึ้นเป็น ๓๐—๔๐ ก.ก., ๖๐—๗๐ กก. แล้วก็ร้อยสองร้อยกิโลกรัมตามลำดับ ต้นท้อจะเริ่มออกดอกราว ๆ เดือนเมษายนของทุก ๆ ปี, ดอกท้อมีสีชมพูแกมแดงนิด ๆ สวยงามมาก และลูกท้อจะโตเต็มที่ในราว ๆ เดือนมิถุนายน

เนื่องจากราคาท้อตกต่ำและมีเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงห่วงใยชาวเขาที่ปลูกท้อ จึงหาวิธีช่วยเหลือชาวเขาโดยทรงแนะนำและส่งเสริมให้ชาวเขาปลูกลูกท้อพันธุ์นอกแทนพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีผลใหญ่กว่าหรือที่เรียกกันว่าท้อ

ฝรั่ง ซึ่งท้อชนิดนี้จะขายได้ราคาดีถึง กก. ละ ๒๐ บาท และขณะนี้ท้อพันธุ์ใหม่ที่ทรงส่งเสริมก็มีชาวเขาเอากิ่งไปทาบตากับท้อพันธุ์พื้นเมืองกันมากแล้ว นอกจากจะทรงห่วงใยในเรื่องราคาท้อและทรงส่งเสริมให้เปลี่ยนพันธุ์ท้อใหม่แล้ว พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวยังทรงมีพระราชดำริให้โครงการพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขา อันเป็นโครงการส่วนพระองค์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว หาทางช่วยเหลืออย่างอื่นซึ่ง ม.จ. ภีรเดช รัชนี ผู้เป็นหัวหน้าโครงการก็ได้จัดตั้งโรงงานขนาดเล็กขึ้นที่ดินดอยอ่างขาง บ้านยาง ต. บ้งคำ อ. ฝาง จ. เชียงใหม่แล้ว

ซึ่งในการดำเนินงานครั้งนี้ ทางสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก็มีส่วนร่วมในการดำเนินงานก่อสร้างโรงงานและทดลองผลิตลูกท้อในน้ำเชื่อมขึ้น ซึ่งคาดว่าในปีต่อไปสามารถทำผลิตภัณฑ์อื่น ๆ จากลูกท้อได้อีกมาก เช่นทำไวน์จากลูกท้อ, น้ำผลไม้จากลูกท้อ, Glacé แยม ซึ่งเมื่อถึงเวลานั้นก็จะมีผลิตภัณฑ์ลูกท้อออกสู่ท้องตลาด ไม่เพียงแต่ที่เคยเห็นท้อดองใส่ขวดโหลหรือลูกท้อตากแห้งใส่กล่องกระดาษเท่านั้น ถึงแม้ปีนี้เป็นปีแรก และโรงงานยังอยู่ในระหว่างการก่อสร้างซึ่งต้องอาศัยอาคารหลังหนึ่งของโรงเรียนชายแดนเป็นโรงงานชั่วคราวไปก่อน ก็สามารถผลิตลูกท้อในน้ำเชื่อมได้ถึง ๘๐๐๐ กระป๋องแล้ว (กระป๋องขนาด ๓๐๗×๔๐๙, น.น. ทั้งกระป๋อง ๗๐๐ กรัม) ซึ่งใช้ลูกท้อราว ๆ ๗๐๐๐—๘๐๐๐ กก.

อุปสรรคในการทำงานก็มีบ้างเล็กน้อยส่วนใหญ่ก็คือภาษา เพราะหมู่บ้านที่โรงงานตั้งอยู่นั้นเป็นหมู่บ้านจีนฮ่อและที่ห่าง ๆ ออกไปก็พวกมูเซอ, แขกเย้า และชาวพื้นเมือง ซึ่งภาษาที่พวกเขาใช้กันอยู่ก็เป็นภาษา จีนฮ่อ, จีนกลาง, ภาษาชาวเขา ซึ่งบางครั้งผู้เขียนเองก็ประสบปัญหาคือไม่สามารถที่จะอธิบายให้พวกเขาเข้าใจได้ว่าอะไรควรจะทำอะไรไม่ควรทำ เพราะในการทำอาหารกระป๋องไม่ว่าจะเป็นผลไม้กระป๋องหรืออาหารชนิดใดก็ตาม จำเป็นมากเรื่องความสะอาดของคนงาน, ขบวนการผลิต การเข้าใจในวิธีการทำและอื่น ๆ อีก เพราะถ้าขาดสิ่งจำเป็นเหล่านี้แล้วก็จะไม่สามารถผลิตอาหารที่มีคุณภาพดีได้ แต่พออยู่กันไปนาน ๆ ก็ค่อยเข้าใจและรู้เรื่องกันขึ้นบ้าง โชคดีที่ยังมีชาวจีน

ฮ่อหลายคนซึ่งพอพูดภาษาไทยได้บ้าง ซึ่งผู้เขียนก็ได้อาศัยให้เป็นล่ามในระหว่างการทำงานผลิตครั้งนี้ นอกจากนี้การทำลูกท้อในน้ำเชื่อมนั้นเราต้องทำกันตอนกลางคืน เพราะถ้าไม่ทำตอนกลางคืนแล้ว ปรากฏว่าได้ผลไม่ค่อยดีนักเพราะท้อค้างคืนจะมีลักษณะนิ่มเมื่อปอกเปลือกบรรจุกระป๋อง แล้วจะทำให้ลูกท้อนั้นเละ, นิ่มจนใช้การไม่ได้ ซึ่งตามปกติถ้าเป็นท้อสดที่เก็บจากไร่แล้วใช้ม้าบรรทุกลงมาจากดอยมาถึงโรงงานประมาณ ๑๖.๐๐—๑๗.๐๐ น. และต้องเป็นท้อที่สุกพอเหมาะคือจะต้องไม่สุกเกินไป เพราะถ้าสุกเกินไปแล้วเนื้อท้อจะนิ่มเวลาลวกกับน้ำร้อน, น้ำด่างในขั้นของการปอกเปลือก ท้อจะต้องไม่ดิบเกินไปเพราะถ้าดิบมากไปเมื่อทำเสร็จแล้วเนื้อท้อจะมีรสขมนิด ๆ

เพราะฉนั้นเราจำเป็นต้องเลือกท้อที่มีความสุกพอเหมาะ เพราะในการทำอาหารกระป๋องทุกชนิดจะต้องได้วัตถุดิบที่มีลักษณะถูกต้องตามที่ตั้งไว้ ถ้าเอาวัตถุดิบที่ไม่ดีมาทำก็จะได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ดีเช่นกัน เพราะฉนั้นจำเป็นมากในเรื่องการควบคุมวัตถุดิบให้ได้มาตรฐานก่อนนำไปผลิตเป็นอาหารกระป๋อง ซึ่งถ้าเป็นท้อที่มีความสุกพอเหมาะแล้วพบว่าเปอร์เซ็นต์ท้อเสียจะมีราว ๆ ๑๐—๑๕ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสมในการขนส่ง เสียที่เกิดขึ้นในขั้นของการผลิต เช่น การผ่าซีกลูกท้อ, เอาเม็ดออก, คว้านเอาเนื้อแดง ๆ นิ่ม ๆ บริเวณรอบเม็ดทิ้ง แต่ถ้าเป็นลูกท้อที่มีความสุกพอเหมาะเหมือนกันแต่เก็บค้างไว้ ๑ คืนก่อนที่จะนำมาทำเป็นลูกท้อในน้ำเชื่อม เปอร์เซนต์เสียจะเพิ่มเป็น ๓๐%, ค้างสองคืนเสีย ๕๐—๖๐% ค้างสามคืนเปอร์เซนต์เสียจะเพิ่มเป็น ๗๕—๘๕% ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงจำเป็นต้องทำงานกันตอนกลางคืน บางครั้งก็ต้องทำกันจนสว่างแล้วแต่ว่าจะมีท้อมามากน้อยแค่ไหน

ลูกท้อนั้นนอกจากจะทำเป็นท้อดองแล้วยังสามารถทำเป็นอย่างอื่นได้อีกหลายชนิด ผู้เขียนเองนั้นยังไม่เคยรู้จักว่าลูกท้อมีรูปร่างหน้าตาเป็นอย่างไรมาก่อนเลย เพิ่งจะรู้เอาเมื่อคราวที่ขึ้นไปทำงานในครั้งนี้ ไปทำตอนแรก ๆ ก็มีปัญหาว่าจะต้องทำอย่างไร, จะต้องปอกเปลือกด้วยวิธีไหนจึงจะเหมาะและรวดเร็ว ซึ่งก็ต้องทดลองกันอยู่หลายครั้ง ในที่สุดก็พบว่าขบวนการผลิตลูกท้อในน้ำเชื่อมเหมาะสมที่สุดในขณะนี้ ซึ่งมีวิธีการผลิตคือ

๑. วิธีเตรียม

๑.๑ คัดท้อ ซึ่งท้อที่จะนำเอาไปใช้จะต้องเป็นท้อที่มีความสุกพอเหมาะ และผลจะต้องไม่เล็กจนเกินไป เท่าที่ปรากฏลูกท้อที่ใช้บรรจุกระป๋องจะมีขนาดตั้งแต่ ๓.๓ ซ.ม. ถึง ๔.๘ ซ.ม. ซึ่งเป็นผลใหญ่สุดเท่าที่พบ

๑.๒ ผ่าออกเป็นสองส่วนเท่า ๆ กัน ตามรอยต่อ

๑.๓ เอาเม็ดออก

๑.๔ ควักเอาเนื้อนิ่ม ๆ ที่บริเวณเม็ดออก

๑.๕ แช่ในกรดน้ำส้มประมาณ ๐.๕% W/W แยกแช่เป็นพวก ๆ เช่น พวกสุก, พวกเล็ก, พวกผลใหญ่

๑.๖ ลวกในน้ำร้อน (Blanching) ๙๐—๒๑๒° F. ประมาณ ๓—๔ นาที

๑.๗ ลวกในน้ำด่าง (Lypeeling) (Na OH soln). ๒.๐—๒.๕ %, ๑๙๐—๒๑๒° F. ประมาณ ๒—๒ $\frac{1}{2}$ นาที

๑.๘ ล้างเอาเปลือกออก

๑.๙ เอาตัวอย่างลูกท้อเล็กใหญ่, สุกดิบปนกันหลาย ๆ ชิ้นไปหา Total Soluble solid และ pH ซึ่ง Total soluble solid วัดโดยใช้ Refractometer วัดได้ประมาณ ๒°—๓° Brix (เป็นค่าเฉลี่ยของท้อแต่ละวัน) และใช้ pH paper วัด pH ได้ประมาณ ๓.๐ ซึ่งนับว่าเป็นผลไม้ที่มีความเป็นกรดสูงอยู่ในตัว

๑.๑๐ คัดขนาด (Grading) คัดแยกออกเป็นพวก ๆ เช่นชิ้นโตสุดไม่มีตำหนิ, ขนาดรองลงมา ขนาดเล็กและชนิดสุดท้ายเป็นชนิดที่มีตำหนิและตัดแต่งแล้ว

๑.๑๑ แช่ใน ๐.๔ % Citric acid soln.

๑.๑๒ ล้างเนื้อท้อด้วยน้ำสะอาดอีกครั้งหนึ่งก่อนบรรจุลงกระป๋อง

๒. วิธีบรรจุ

๒.๑ กระป๋องธรรมดา (plain can) ขนาด ๓๐๗×๔๐๙ ล้างน้ำให้สะอาด อบไอน้ำ ๕ นาที

๒.๒ บรรจุเนื้อลูกท้อ ๓๕๐ กรัมต่อกระป๋อง

๒.๓ เตรียมน้ำเชื่อมให้มีความเข้มข้นประมาณ ๕๐—๕๕° Brix ซึ่งดีกรี Brix ของน้ำเชื่อมนี้ขึ้นกับ % Total Soluble Solid (T.S.S) ของลูกท้อและน้ำหนักที่จะบรรจุ

๒.๔ เติมน้ำเชื่อมลงใน ๒.๒ ให้มีที่ว่างเหนือลูกท้อ (Head space) ๕/๑๖ นิ้ว

๒.๕ อุณหภูมิก่อนไล่อากาศ ๑๔๐°—๑๕๐° F.

๒.๖ ไล่อากาศโดยใช้ไอน้ำ ๓½ นาที (ขณะที่โรงงานยังสร้างไม่เสร็จ เราใช้วิธีนึ่งด้วยน้ำร้อน, ให้ได้อุณหภูมิที่จุดเย็นสุด (Cold point) ๑๗๐—๑๗๕° F เป็นอย่างต่ำแล้วจึงปิดฝา)

๒.๗ อุณหภูมิหลังไล่อากาศ ๑๗๐°—๑๘๐° F.

๒.๘ ปิดฝา

๓. กรรมวิธีขั้นสุดท้าย

๓.๑ ฆ่าเชื้อใช้ความร้อน ๒๑๒° ฟ. (๑๐๐° ซ.) ซึ่งเท่ากับอุณภูมิน้ำเดือดเป็นเวลา ๑๕ นาที

๓.๒ ทำให้เย็น ๑๐—๑๕ นาที แช่น้ำเย็น

๓.๓ เช็ดกระป๋องให้แห้ง

๓.๔ แล้วนำมาปิดฉลาก

ผลการวิเคราะห์

น.น. ทั้งหมด (Total weight)	๗๐๐ กรัม
น.น. สุทธิ (Net weight)	๖๑๐ กรัม

น.น. เนื้อลูกท้อ (Drained weight)	๓๕๐ กรัม
Vacuum (in Hg)	๘—๑๑
Head space (in)	๕/๑๖
ปริมาณของน้ำเชื่อม (ซี ซี)	๒๔๐—๒๕๐
Total soluble solid	๒๒°—๒๕° Brix
pH	๓.๔—๓.๖

ลักษณะ

เนื้อลูกท้อ	กรอบดีมากทำให้อร่อย
สีของลูกท้อ	เหลืองแกมเขียวนิด ๆ เหลืองขาว
น้ำเชื่อม	เหลืองขาวและมีความหนืดสูง เพราะมี Pectin จากลูกท้อละลายออกมาปน
รส	หวานแต่มีรสเปรี้ยวบ้างนิดหน่อย
กลิ่น	ดี

ลูกท้อในน้ำเชื่อมนี้ถ้าจะรับประทานกันให้อร่อยแล้วละก็ ควรแช่เย็นก่อนหรือไม่ก็รับประทานกับน้ำแข็ง หรือจะเอาไปทำเป็นส่วนผสมของ Fruit salad ก็ได้ นอกจากนี้ในเนื้อลูกท้อยังมีเปคติน (Pectin) เป็นองค์ประกอบสูงซึ่งเปคตินนี้มีหลายท่านบอกว่าช่วยเคลือบแผลในกระเพาะหรือลำไส้ได้อีกด้วย

รายงานการศึกษาและฝึกอบรมเกี่ยวกับเรื่องสับปะรด ณ. บริษัทไอร์แลนด์แคนนิ่ง จังหวัดราชบุรี

ระหว่างวันที่ ๒๐ — ๒๑ มิถุนายน ๒๕๑๕

โดยมุกดา สุนทรสัจจ์

ข้าพเจ้าออกเดินทางจากสถาบันค้นคว้า ฯ เวลา ๖.๐๐ น. และถึงโรงงานเวลา ๘.๓๐ น. ปรากฏว่าในวันนี้ทางโรงงานไม่มีสับปะรดเข้าจึงไม่ได้ผลิต ได้ขอให้ทางโรงงานอธิบายถึงวิธีการคัดชนิดสับปะรด มิสเตอร์แดเนียลฮองจากฮาไวซึ่งมาอยู่แทนคน เดิมได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี โดยเปิดสับปะรดกระป๋องชนิดต่าง ๆ ที่ผลิตในโรงงานของบริษัทและอธิบายการผลิตตามมาตรฐานอเมริกา (ยู. เอส. แสตนดาดส์) ส่วนใหญ่สำหรับวันนี้ได้ฟังคำอธิบายและเทียบตัวอย่างจากสับปะรด-กระป๋อง

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานนี้แบ่งเป็น

๑. สับปะรดแว่นในน้ำสับปะรด มีแฟนซีและชอยส์

๒. ชังค์ มีแฟนซีและชอยส์

๓. สับปะรดตีบ่น

ในห้องแลปทดลองมีเครื่องมือหลายอย่าง เจ้าหน้าที่เป็นคนไทยจบเคมีจากจุฬา ฯ และจบวิทยาศาสตร์การอาหารจากเกษตร ฯ มีหน้าที่ช่วยผู้เชี่ยวชาญจากฮาไวและเจ้าหน้าที่จากฟิลิปปินส์ ซึ่งทำงานทางด้านสับปะรดนาน ๕ ปีที่บริษัทโดลในฟิลิปปินส์เพิ่งถูกส่งมาทำงานในประเทศไทย วันแรกนี้ส่วนใหญ่ได้รับความรู้จากการอธิบายเปรียบเทียบกับมาตรฐานของอเมริกา และได้ขอเขาทำแลป เขาบอกว่าพรุ่งนี้มีสับปะรดเข้าโรงงานจึงจะมีแลป ก่อนกลับได้ขอตัวอย่างมาอย่างละ ๒ กระป๋องเพื่อเปิดตรวจดูเองที่สถาบัน ฯ

วันที่ ๒๑ มิถุนายน ๒๕๑๕ ออกเดินทางจากสถาบัน ฯ เวลา ๖.๐๐ น. และถึงโรงงานเวลา ๘.๐๐ น. ได้เห็นเจ้าหน้าที่และคนงานทำงานกันอย่างคึกคัก คนงานส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงแต่งตัวสะอาดมีหมวกและเสื้อกันเปื้อน ชาวฟิลิปปินส์ที่ว่ามีหน้าที่ปฏิบัติการในห้องแลปได้พาลงไปที่หน่วยผลิตและเก็บตัวอย่างจากรางสายพานมาอธิบายให้ฟังว่า ผลิตสับปะรดชนิดแว่น ๒ ชนิด ชังค์ ๒ ชนิด และสับปะรดตีบ่น พวกแกนและส่วนเนื้อที่เอาเปลือกสีเขียวออกแล้วนำไปบีบเอาน้ำออกตามสายพานที่เป็นเกลียว-โลหะแล้วส่งขึ้นไปเก็บบนถังเพื่อไว้บรรจุสับปะรดแว่นและชังค์ น้ำสับปะรดที่บรรจุสับปะรดแว่นไม่มีการเติมน้ำตาลทรายเลย และที่เห็นเป็นสีเหลืองนั้นก็ไม่ได้เติมสีเช่นกัน เป็นสีธรรมชาติของคาโรทีน สีของสับปะรดจะเข้มขึ้นเมื่อผ่านขบวนการความร้อนในกรรมวิธีการผลิต ในห้องแลปได้ทำการทดลองการเตรียมน้ำเชื่อมเพื่อบรรจุสับปะรดและทดลองทำทิดบิทด้วยมีการหา % แกนจากทิดบิท การทดสอบหาพวก น.น สุทธิและ น.น. เนื้อผลไม้ตลอดจนแกนในสับปะรดตีบ่นโดยใช้คนงานหญิงเป็นผู้หา งานอื่น ๆ เช่น การหาความเป็นกรดของน้ำสับปะรดและปริมาณกากโดยวิธีเซ็นติฟิวส์ใช้คนงานชายในหน่วยผลิตข้างล่างเป็นผู้หาเอง เขาทำงานกันอย่างสนุกจะขอลงมือทำบ้างก็เกรงว่าสายงานเขาจะไขว้เขว ได้ของานมิสเตอร์แดเนียลฮองทำบ้างโดยการคัดสับปะรดแว่นเองหลังจากฟังคำอธิบายมามากแล้ว หลังจากคัดเลือกพวกแฟนซีและซอยส์แล้วมีสเตอร์ฮองได้กลับมาตรวจให้และอธิบายเพิ่มเติมอีกเล็กน้อย เขาบอกว่า บริษัทดำเนินการค้าจะบอกรายละเอียดบางอย่างให้ทราบหมดไม่ได้

เขาอธิบายถึงการคัดเลือกแบ่งชนิดสับปะรด ตอนแรกเลือกแว่นเป็นตัวอย่างให้ดู การคัดเลือกคนงานทำอย่างรวดเร็วเพราะสับปะรดผ่านช่องทางจำนวนมาก คนงานจะหยิบมาทั้งลูกและพลิกดูรอบ ๆ ดูสี ความสุก ฉ่ำให้สม่ำเสมอกันแล้วหยิบแบ่งออกอย่างรวดเร็ว

การพลิกดูสับปะรดทีละแว่น ต้องทำในห้องแลปเพื่อเช็คผลิตภัณฑ์ มร. แดเนียล ฮอง บอกว่าการทำสับปะรดไม่ใช่ของยากเลย และจากการสังเกตดูเห็นว่าเขาใช้คนงานที่เห็นว่าพอจะทำงานในแลปได้ให้ทำแต่พอถามว่ารู้เรื่องไหม เขาตอบว่า

ทำตามคำสั่งที่ให้ทำเท่านั้น เขาเลือกคนงานให้ทำคนละอย่างอาจเป็นพวกฟอร์แมนในหน่วยผลิตข้างล่างก็ได้ พอมีงานทำก็ช่วยกันทั้งการไตเตรตและเซ็นติพิวส์ นักวิทยาศาสตร์ ๒ คนที่มีให้คุมและทำงานในแลปด้วยมีการเก็บตัวอย่างการทรีดน้ำที่ใช้และทดลองทำผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น การเตรียมน้ำเชื่อมเพื่อบรรจุสับปะรด (แต่เดิมและปัจจุบันเขาบรรจุในน้ำสับปะรด) เจ้าหน้าที่พีลิปีนส์ได้เป็นผู้ทดลองทำทิดบิทเองโดยหา % แกน ตัดแกนจากเนื้อ ในขณะเดียวกันคนงานหญิงในแลปก็หาแกน โดยใช้มือบี้และเลือกออกจากเนื้อเสร็จแล้วนำไปชั่งเป็น น.น. เรื่องการคำนวณต่าง ๆ เป็นหน้าที่ของนักวิทยาศาสตร์ และใช้แนวความคิดของ มร. ฮอง เพราะเป็นผู้เชี่ยวชาญทางนี้โดยตรงและเป็นผู้ตัดสินใจคนเดียว ส่วนชาวพีลิปปีนส์เป็นผู้ชำนาญงานของบริษัทโดลจึงไว้ใจได้เมื่อได้คุยกับเขา เขาบอกว่ายังต้องศึกษาอีกมากเกี่ยวกับเรื่องสับปะรด เขาทำงานคล่องมากทำงานรวดเร็วและน่าสนุก บางครั้งคนงานทำงานไม่ถูกใจเขาจะพยายามอธิบายและลงมือทำเอง สังเกตได้ว่าเขาไม่กล้าใช้คนงานคนไทยในเรื่องสำคัญ ๆ คงกลัวความลับเปิด เชื่อว่าคนไทยมีความสามารถไม่แพ้ชาวต่างชาวแน่ถ้าได้มีโอกาสแสดงความสามารถออกมา

วิธีพิจารณาคัดชนิดสับปะรดแว่น

เมื่อสับปะรดมาตามช่องผลิต ผลเล็กเขาจะใช้ทำเป็นแว่นส่วนผลใหญ่ใช้ทำชังค์โดย

๑. พิจารณาความสม่ำเสมอของสีและแยกผลเสียออกอย่างเคร่า ๆ

๒. ดูรอยเสียต่าง ๆ ความสมบูรณ์ของแว่น รอยเจาะของเนื้อตรงตา และแกน

๓. โดยเฉพาะแฟนซี ไม่ควรมีแกนติดอยู่

๔. แม้แว่นจะตกแต่ถ้าส่วนอื่นสมบูรณ์และเวลาวางแว่นไว้มองไม่เห็นว่าแตกก็ใช้ได้

๕. บรรจุกระป๋องละ ๑๐ แว่นก็ถือว่า น.น. เนื้อผลไม้คงที่แล้ว

๖. เนื้อของแว่นไม่ควรเละ ควรมีเนื้อเรียบเป็นลักษณะสำคัญเฉพาะของแว่น

๗. พวกชอยส์เป็นชนิดต่ำกว่าแฟนซี คุณสมบัติส่วนอื่นก็คล้ายกันแต่มีแกนเป็นขอบมากกว่าแฟนซี เนื้ออาจขาวกว่าเล็กน้อย แต่กระป๋องเดียวกันควรมีสีสม่ำเสมอกัน

วิธีพิจารณาคัดชนิดพวกชังค์

คัดเลือกผลเสีย เลือกผลที่ฉ่ำสม่ำเสมอสีสดตลอดนำเข้าเครื่องตัดเป็นชิ้น ๆ ลักษณะทุกอย่างเหมือนการพิจารณาแว่นแฟนซี % แกนมีข้อกำหนดไว้ตามมาตรฐานอเมริกา ส่วนชอยส์ลักษณะโดยทั่วไปคล้ายแฟนซีมากสีอาจสวยสู้แฟนซีไม่ได้และมีแกนมากกว่า

พวกเศษและแว่นหักนำมาทำสับปะรดตีบ่นเข้าอีกช่วงผลิตหนึ่ง เข้าเครื่องสับให้ละเอียด มีคนคอยเลือกแกนที่เป็นชิ้นใหญ่ออก

การศึกษาในครั้งนี้มีเวลาน้อยไปและไม่ได้คลุกคลีลงมือทำเอง ดังนั้นความรู้ที่ได้จึงไม่มากพอ ได้เรียนรู้ตามทฤษฎีและปฏิบัติบ้างเล็กน้อยเท่านั้น ก่อนกลับมร. แดเนียล ฮอง ได้บอกว่าถ้ามีปัญหาอะไรที่ไม่เข้าใจยินดีช่วยเหลือทุกอย่างถ้าสามารถช่วยได้ให้ติดต่อมายังเขาได้ที่โรงงานนี้ เขาบอกว่าบริษัทโดลได้ค้นคว้าเรื่องสับปะรดมา๕๐ปีแล้ว งานทุกอย่างได้พัฒนามาแล้วและเสร็จสิ้นลง วิธีการทุกอย่างกำหนดไว้แน่นอนแล้ว เนื่องจากศึกษาสิ่งที่เขาผลิตในระยะเวลาอันสั้น และเขาไม่อาจบอกบางสิ่งที่เป็นผลในด้านการค้าให้ มิฉะนั้นแล้วคงได้มีโอกาสได้รับความรู้มากขึ้นกว่านี้ มร. แดเนียล ฮอง ได้พูดถึงโรงงานต่าง ๆ ที่ผลิตสับปะรดในขณะนี้ว่าบางแห่งได้พยายามยกมาตรฐานให้ดีขึ้นเป็นอย่างมาก เช่น ยูเอฟซี เป็นต้น ส่วนบริษัทอาหารสยามเขารู้จัก มร. เยาด์ ซึ่งเป็นคนของบริษัทโดลมาก่อนและเชี่ยวชาญทางวิศวกรรมไม่ใช่ทางควบคุมคุณภาพ เขาจึงไม่กล้วบริษัทใด ๆ จะเลียนแบบเขา

ได้เดินทางกลับพระนครทันทีหลังจากดูงานเสร็จ การเดินทางใช้รถครัวเคลื่อนที่ไปทั้ง ๒ วัน

ตัวอย่างแบบฟอร์มสำหรับบันทึกผลการวิเคราะห์สับปะรดกระป๋อง

ของบริษัทไอร์แลนด์แคนนิ่งค์ ราชบุรี

INCOMING END INSPECTION

Supplier.....Date Checked.....Lot is Accepted.....
Can Size.....No. Boxes in Lot.....Lot is Held.....
Batch No.....Total Major Defects.....No. Boxes Rejected.....
Date of
Manufacture.....Total Minor Defects.....Inspector.....

Major Defects (60 End Sample)	No. of Defective Cans Found						
1. Perforation or Faulty Plate							
2. Clips							
3. No Compound or Compound Skips							
4. Excess Compound							
5. Bent or Deformed Ends							
6. Base Metal Exposure							

Minor Defects

1. Outside Rust	
2. Flaws in Metal	
3. Uneven Compound Distribution	
4. Tacky Compound	
5. Excessive Oil	
6. Scrap in Die Marks	

Major Defect – Allow 1 per specific defect.
Allow 2 different defects but recheck.

Minor Defect – Allow 2, recheck if 3 defects.
Recheck allow 2.

ISLAND CANNING CO. (THAILAND) LTD.

NEW PRODUCT DEVELOPMENT AND INSPECTION

PINEAPPLE SCORE SHEET

Packed By: _____ Date of Pack: _____

Packed For: _____ Date of Cutting: _____

ITEM _____ Approved: _____

Can Size	Die Code Marking	Net Wt.	Dr. Wt.	Vac.	Head Space	Brix	Acid	Ratio	% In-soluble solids	Count or Size	Color	Uniformity Size & Shape	De-fects	Charac-ter	Total Score	Flavor	pH	Remarks:

Cases _____

Location _____

ISLAND CANNING CO. (THAILAND) LTD.

HOT CRUSHED PACK ANALYSIS

	Lower	Upper	Min
Net Wt.			
Dr. Wt.			
% Dr. Wt.			

Item _____ Date _____

Time	Temp	1st Sample				2nd Sample				Fresh pH	Remark
		Net Wt.	Dr. Wt.	% Dr.Wt.	Core Wt.	Net Wt.	Dr. Wt.	% Dr.Wt.	Core Wt.		

	Blem	Core
Ave.		
High		
Low		

By _____

บริษัทพี่เบิ้มแข่งกันเป็นรายแรกที่จะใช้เครื่องหมายแห่งคุณภาพ

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กรมวิทยาศาสตร์

โรงงานหลายแห่งต่างก็เตรียมที่จะเป็นผู้ได้รับอนุญาตให้แสดงเครื่องหมายแห่งคุณภาพของชาติหรือ "เครื่องหมายมาตรฐาน" เป็นรายแรก ในจำนวนนี้มีโรงงานผู้ผลิต ปูนซิเมนต์ สายไฟฟ้า แบตเตอรี่รถยนต์ ท่อพีวีซีแข็ง กระเบื้องใยหินที่ใช้ในงานก่อสร้าง และหลอดไฟฟ้าซึ่งทำในประเทศละเป็นเรือนล้าน

ขณะนี้ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำลังจัดเตรียมการในด้านที่เกี่ยวกับกฎหมายเอกสาร และวิธีการต่าง ๆ อย่างรีบเร่งใกล้จะเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นก็แล้วแต่ว่าผลของการวิเคราะห์ทดสอบผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตรายใดจะแสดงว่าถูกต้องตรงตามมาตรฐานก่อนกัน และได้ชื่อว่าเป็นผู้เบ่งศักราชของการคุ้มครองผู้อุปโภคบริโภคในประเทศไทย ในขณะเดียวกันเครื่องหมายมาตรฐานจะเป็นเครื่องช่วยสนับสนุนโรงงานที่ต้องการรักษาชื่อในการทำของดีมีคุณภาพ ให้สามารถแข่งขันกับสินค้าราคาถูกแต่คุณภาพต่ำ ได้อย่างเป็นธรรมกว่าแต่ก่อน

การที่จะได้รับอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายมาตรฐานนั้น โรงงานจะต้องส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ให้วิเคราะห์ทดสอบว่าเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่กำหนดขึ้นไว้ พร้อมทั้งต้องแสดงให้เป็นที่แน่ใจได้ว่ามีระบบการผลิต การควบคุมคุณภาพ การบันทึกผล ฯลฯ ที่จะสามารถทำสินค้าได้ตามมาตรฐานตลอดไป มิใช่เฉพาะแต่เพียงตัวอย่างที่ใช้การตรวจสอบเท่านั้น

อุตสาหกร และผู้เชี่ยวชาญทางด้างเศรษฐกิจ มั่นใจว่า งานในด้านอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายมาตรฐาน จะเป็นก้าวสำคัญอย่างยิ่งยวดอีกก้าวหนึ่ง ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และจะปรากฏผลให้เห็นเด่นชัดในระยะ ๑๐—๒๐ ปีข้างหน้า การมีผู้ได้รับอนุญาติให้แสดงเครื่องหมายมาตรฐานมากราย จะอำนวยประโยชน์เอนกประการ ด้านหนึ่งคือจะยกระดับคุณภาพโดยทั่ว ๆ ไปของสินค้าอุตสาหกรรมที่ผลิตในประเทศไทย และในอีกด้านหนึ่งจะทำให้สามารถขยายการจำหน่ายออกไปสู่ตลาดต่าง

ประเทศได้มากและแน่นอนยิ่งขึ้น สำหรับตลาดภายในประเทศนั้น ผู้รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เชื่อว่า เครื่องหมายมาตรฐานที่คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อนุญาตให้โรงงานใช้แสดงกับผลิตภัณฑ์ จะก่อให้เกิดความนิยมในสินค้าอุตสหกรรมนั้นๆ รวมทั้งหน่วยงานต่างๆ ของรัฐก็จะให้การสนับสนุนเลือกใช้แต่ผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายมาตรฐานปรากฏอยู่หรืออย่างน้อยที่สุดก็เป็นผลิตภัณฑ์ที่กำหนดขึ้นไว้สำหรับผลิตภัณฑ์นั้นๆ

เครื่องหมายมาตรฐานที่จะอนุญาตให้แสดงกับผลิตภัณฑ์นั้น ในระยะแรกๆ ส่วนใหญ่จะอยู่ในประเภทผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และจะค่อยๆ ขยายวงกว้างออกไปในกลุ่มสินค้าประเภทโภคภัณฑ์ หรือเครื่องอุปโภคบริโภค เมื่อมีการกำหนดมาตรฐานของสินค้าประเภทนี้แล้วเสร็จมากขึ้น ขณะที่กรรมการวิชาการคณะต่างๆ กำลังดำเนินการพิจารณาจัดทำมาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทสิ่งทอ สุรา ส่วนประกอบและอะไหล่ยานพาหนะ รองเท้าแตะฟองน้ำ ผลิตภัณฑ์อาหาร ผ้าขนหนู เครื่องเงิน แปรงสีฟัน พัดลมไฟฟ้า ฯลฯ และอีกไม่นานนักก็คงจะได้เห็นเครื่องหมายมาตรฐานปรากฏอยู่ที่ผลิตภัณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้นบางอย่าง สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหวังเป็นอย่างยิ่งว่าประชาชนผู้บริโภคจะเพิ่มคะแนนนิยมให้แก่ผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นตามมาตรฐานดังกล่าวเหล่านี้

> ในการทดสอบ ผลิตภัณฑ์จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่ได้วางไว้ ฉะนั้นก่อนที่จะอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายมาตรฐาน จึงต้องจัดทำมาตรฐานกำหนดเกณฑ์คุณภาพให้เสร็จเสียก่อน
>
> งานทางด้านมาตรฐานของประเทศไทย มิได้จำกัดอยู่เฉพาะแต่ในด้านคุณภาพแต่เพียงด้านเดียวแต่ที่จะอำนวยประโยชน์ต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างมหาศาลก็คือในด้านการลดจำนวนขนาดและแบบทำให้ไม่ต้องผลิตสินค้าหลายอย่าง อย่างละเล็กละน้อยจนเกินความจำเป็น เป็นหนทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการผลิตสินค้าในทางอุตสาหกรรม (mass production) ให้สูงขึ้น และประหยัดเงินสำหรับนำไปลงทุนในทางอื่นต่อได้ด้วยการลดการสูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์ และลดปริมาณการนำเข้า วัตถุดิบ ทั้งยังเป็นการช่วยรักษาระดับราคาสินค้าอีกด้วย

รายงานการฝึกอบรมผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองที่สหรัฐอเมริกา

โดย

นายอุดม กาญจนปกรณ์ชัย

และ

นายประชา บุญญสิริกูล

โครงการพัฒนาอาหารโปรตีนนั้น ได้จัดทำโดยกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขร่วมกับสถาบันค้นคว้า ฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งได้แบ่งสายงานกันดังนี้

๑. สถาบันค้นคว้า ฯ มีหน้าที่จัดหาและทำผลิตภัณฑ์อาหารขึ้นโดยมีเป้าหมายสำคัญดังนี้

๑. ใช้วัตถุดิบที่มีอยู่แล้วภายในประเทศ

๒. ต้องมีคุณค่าทางโภชนาการที่ร่างกายต้องการสูง

๓. ต้องเข้ากับระบบการกินของคนไทย

๔. ราคาถูก

๒. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข จะต้องนำผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ไปจัดเลี้ยงทดลองกับเด็กตามแหล่งต่าง ๆ ตามสถานที่ที่กำหนดเพื่อหาข้อมูล, นอกจากนี้กรมอนามัยยังมีหน้าที่ประสานงานและเป็นสื่อในการส่งเสริมแนะนำอบรมให้เกิดผลมากที่สุดเท่าที่จะทำได้และอื่น ๆ

องค์การยูซอมได้ให้ความช่วยเหลือองค์การนี้ โดยจัดสรรให้ความช่วยเหลือในด้านวัสดุอุปกรณ์, ทุนการศึกษา และทุนดูงานฝึกอบรม เช่นในปี ๒๕๑๓—๒๕๑๔ ได้ให้ทุนฝึกอบรมและดูงานเป็นระยะเวลา ๔ เดือน แก่เจ้าหน้าที่สถาบันค้นคว้า ฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน ๓ ทุน เพื่อไปรับการฝึกอบรมเรื่องผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองที่ประเทศสหรัฐอเมริกา

ข้าพเจ้าได้มีโอกาสเดินทางไปฝึกอบรมเรื่อง "ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง" ที่ U.S.D.A. Northern Marketing and Nutrition Research Division Peoria, Illinois, U.S.A. เป็นเวลา ๔ เดือน โดยทุน A.I.D. ทางด้านขบวนการผลิตและการนำไปใช้ และเมื่อได้เดินทางไปถึงกรุงวอชิงตัน ดี. ซี แล้ว เจ้าหน้าที่ซึ่งเป็นคนจัดโปรแกรมการฝึกอบรมได้บอกข้าพเจ้าว่า ทางสถาบันค้นคว้า ฯ ต้องการให้ข้าพเจ้าได้รับการฝึกเกี่ยวกับการใช้ Cooker Extruder ที่บริษัท Wenger Manufacturing Co. ด้วย ด้วยเหตุนี้ทาง A.I.D. จึงยืดเวลาของทุนฝึกอบรมจาก ๔ เดือน เป็น ๔ $\frac{1}{2}$ เดือน คือ ให้เดินทางไปฝึกงานที่บริษัท Wenger Manufacturing Co. เป็นเวลา ๒ สัปดาห์

ส่วนใหญ่แล้วงานที่ U.S.D.A. Northern Marketing and Nutrition Research Division เป็นงานเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้าและทดลองซึ่งเป็น Lab scale มากกว่าที่จะเป็น Pilot Plant scale ดังนั้นทางหัวหน้าห้องทดลองได้กำหนดหัวข้อการฝึกอบรม และศึกษาออกเป็น ๖ หัวข้อ ซึ่งในแต่ละหัวข้อจะใช้เวลาในการฝึกและศึกษาเป็นเวลา ๒—๓ สัปดาห์ ซึ่งมีรายละเอียดโดยย่อดังนี้

๑. การศึกษาและทดลองทำแป้งถั่วเหลืองชนิดไม่สกัดไขมันออก โดย Village Method กับการใช้ Cooker Extruder ซึ่งวิธีการทำแป้งถั่วเหลืองชนิดที่ไม่สกัดเอาไขมันออก โดย Village Method นั้นมีวิธีการทำที่คล้ายกับวิธีทางสถาบันค้นคว้า ฯ กำลังใช้อยู่ในขณะนี้ ส่วนวิธีที่ใช้เครื่อง Cooker Extruder นั้นเป็นวิธีการที่ค่อนข้างจะใหม่สักหน่อย และข้าพเจ้าคิดว่าคงได้มีโอกาสนำมาใช้ที่สถาบันค้นคว้า ฯ แน่ เพราะทางยูซอมได้จัดให้ซื้อเครื่องมือนี้ให้แล้ว แต่ขณะนี้กำลังรอเรื่องการต่อสายไฟและประกอบชิ้นส่วนของเครื่องมือนี้เข้าด้วยกันเท่านั้น ซึ่งจะเป็นวิธีการที่สามารถผลิตแป้งถั่วเหลืองชนิดไม่สกัดเอาไขมันออกได้รวดเร็วและมีคุณภาพสูง เพราะเป็นระบบที่ใช้ความร้อนสูงแต่ระยะเวลาสั้น

๒. ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์หาส่วนประกอบในด้านคุณค่าทางอาหาร, Antigrowth factor ฯลฯ ของถั่วเหลือง และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง

เพราะว่าถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองก่อนที่จะนำเอาไปประกอบอาหารหรือทำเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูงจะต้องผ่านการตรวจสอบ และวิเคราะห์จากนักควบคุมคุณภาพเสียก่อนว่าเป็นสารอาหารที่จะให้ประโยชน์ต่อร่างกาย และจะต้องไม่มีสารอื่นที่อาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้ ดังนั้นผู้ที่จะทำงานเกี่ยวกับทางด้านนี้ก็จำเป็นต้องเรียนรู้ถึงวิธีการวิเคราะห์แฟคเตอร์และส่วนประกอบต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง เช่น การหา Trypsin Inhibitor (ทริปซิน อินฮิบิเตอร์) เป็น Antigrowth factor แต่แฟคเตอร์ตัวนี้สามารถทำลายได้โดยใช้ความร้อน ซึ่งถ้าใช้ความร้อนในขบวนการผลิตไม่เพียงพอแล้วก็จะมีแฟคเตอร์ตัวนี้เหลืออยู่ ซึ่งแฟคเตอร์ตัวนี้ก็จะไปยั้งหรือทำลาย activity ของเอนไซม์ทริปซิน ซึ่งมีอยู่ในกระเพาะอาหารของมนุษย์จนไม่สามารถที่จะทำการย่อยโปรตีนจากถั่วเหลือง และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองอันเป็นสาเหตุทำให้ร่างกายไม่สามารถนำเอาโปรตีนไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้ แต่ถ้าความร้อนในขบวนการผลิตสูงพอก็สามารถทำลายทริปซินอินฮิบิเตอร์ได้ แต่ถ้าใช้ความร้อนมากไปก็อาจจะไปทำลายคุณค่าทางอาหารได้ด้วย เพราะฉะนั้นผู้ที่ทำงานทางด้านนี้จึงควรจะรู้ว่าจะต้องใช้ความร้อนนานมากน้อยเพียงไรที่พอจะทำลาย ทริปซิน อินฮิบิเตอร์ ได้บางส่วน โดยไม่เกิดอันตรายและไม่ทำให้คุณค่าทางอาหารของอาหารนั้น ๆ หมดไปด้วย นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้วิธีการหา Nitrogen solubility index (NSI), Free fatty acid (FFA) Peroxide value (PV), Urease activity, Lipoxidase activity etc.

๓. ได้ศึกษาและลองทำ CSM (Corn Soya Milk) ซึ่งเป็นอาหารโปรตีนสูงทำมาจากข้าวโพด, แป้งถั่วเหลืองชนิดไม่สกัดไขมันและหางนม (Skim Milk solids) ซึ่งเป็นอาหารที่ทำขึ้นเพื่อใช้เลี้ยงทารก และเด็กก่อนวัยเรียน ดำเนินการโดยยูนิเซฟ ซึ่งได้จัดส่งไปช่วยยังประเทศที่กำลังพัฒนาและขาดแคลนอาหารโปรตีน เช่น อินเดีย

ซึ่ง CSM นี้ทางสถาบันค้นคว้า ฯ ก็สามารถจะทำได้เพราะวัตถุดิบที่ใช้นั้นก็พอจะหาได้ภายในประเทศหรืออาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม เช่น จะใช้แป้งมันสำปะหลัง, แป้งมันเทศ, แป้งข้าวสาลี, แป้งข้าวจ้าว, ข้าวฟ่าง ฯ ล ฯ

๔. ศึกษาและทดลองเรื่อง "Hydrogenation of Soybean Oil" ตามที่ทราบ

กันมานานแล้วว่า ในถั่วเหลืองนอกจากจะมีโปรตีนเป็นส่วนประกอบที่สูงแล้วยังมีไขมัน (น้ำมัน) อีกด้วย

น้ำมันถั่วเหลืองนั้นมีพวก Unsaturated free fatty acid เป็นองค์ประกอบใหญ่ และที่มีรองลงมาคือพวก Saturated free fatty acid พวก Unsaturated free fatty acid สามารถทำปฏิกริยากับอ๊อกซิเจนในอากาศ เรียกว่าเกิดออโตอ๊อกซิเดชั่น (Autooxidation) เป็นสารประกอบที่ให้กลิ่นและรสที่ไม่พึงปรารถนาที่ชาวบ้านเรียกว่า "กลิ่นหืน" ซึ่งมีวิธีการที่ทำให้เก็บน้ำมันถั่วเหลืองไว้ได้นาน ๆ ที่อุณภูมิห้องโดยไม่เกิดการหืน โดยเรียกว่า "Hydrogenation" ซึ่งมีวิธีการย่อ ๆ ดังนี้

เติมก๊าซไฮโดรเจนลงไปในน้ำนมถั่วเหลือง โดยใช้นิกเกิลหรือคอปเปอร์-โคร์ไมท์ (Nickel or Copper Chromite) เป็นตัวช่วยเร่งปฏิกริยา ซึ่งต้องใช้ความร้อนสูงถึง ๑๗๐ องศาเซนติเกรด และความดัน ๓๐ Psig เป็นเวลา ๓๐ นาที ซึ่งก๊าซไฮ-โดรเจนจะเข้าไปตรง Double bond ของ Unsaturated free fatty acid และเปลี่ยนให้เป็น saturated free fatty acid ซึ่งไม่มี Double bond ในสูตรโมเลกุลเลย หรือเป็น Unsaturated free fatty acid ซึ่งมี ๑ หรือ ๒ double bond เช่น Oleate, Linoleate ซึ่งเป็นพวกที่ไม่ไวต่อการทำปฏิกริยากับอ๊อกซิเจนในอากาศ จึงทำให้น้ำมันถั่วสามารถเก็บไว้ได้นานขึ้นโดยไม่มีกลิ่นหืน

๕. ข้าพเจ้าได้ไปฝึกงานร่วมกับเพื่อนอีกคนหนึ่ง ซึ่งฝึกอยู่แล้วเกี่ยวกับการทำ Fermentation ของผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง ที่นี้ข้าพเจ้าได้ฝึกงานเกี่ยวกับการทำ Tempeh จากการใช้กากถั่วเหลืองที่เหลือจากการทำน้ำนมถั่วเหลือง ซึ่งก็ได้ผลิตภัณฑ์ออกมาเป็นที่น่าพอใจทั้งในด้านรส, ลักษณะใกล้เคียงกับ Tempeh ของชาวอินโดเนเซียที่ทำมาจากถั่วเหลือง

นอกจากนี้ ข้าพเจ้ายังได้ฝึกเกี่ยวกับการทำน้ำนมถั่วเหลือง เต้าหู้, เต้าหู้ยี้ ฯลฯ

ส่วนการเดินทางไปฝึกการใช้เครื่อง Cooker Extruder ที่บริษัท Wenger นั้นนับว่าเป็นจุดประสงค์สำคัญในการไปฝึกอบรมครั้งนี้ เพราะว่าทางสถาบันค้นคว้า ฯ ได้ซื้อ Cooker Extruder X–25 จากบริษัทนี้โดยความช่วยเหลือของยูซอม แต่ขณะนี้

ยังไม่ได้เริ่มเดินเครื่อง เพราะยังติดตั้งไม่เรียบร้อย ซึ่งถ้าติดตั้งเรียบร้อยเมื่อไหร่แล้วคงจะมีผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ออกมาโดยเครื่อง Cooker Extruder นี้ ก่อนหน้านี้ยังไม่มีผู้ใช้เครื่องนี้เพราะยังเป็นเครื่องมือใหม่ ดังนั้นผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้า จึงได้ให้ข้าพเจ้าไปศึกษาและลองเดินเครื่องที่บริษัทนี้เป็นเวลา ๒ สัปดาห์ แต่เป็นที่น่าเสียดายที่ทางบริษัทเขาไม่มีเวลาพอที่จะให้พวกข้าพเจ้าได้มีโอกาสลองเดินเครื่องด้วยตนเองมากนัก เพราะทางบริษัทเขามีงานยุ่งในขณะนั้น ซึ่งพวกข้าพเจ้าได้มีโอกาสเดินเครื่องเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ฉะนั้นจึงใช้เวลาที่เหลือทั้งหมดไปในการศึกษาทฤษฎีและหลักการใหญ่ๆ ของเครื่อง Cooker Extruder และการทำงานของเครื่องนี้ และเครื่องที่ไปเรียนนั้นก็ไม่เหมือน เป็นแต่คล้ายคลึงกับเครื่องที่ทางยูซอมจัดซื้อให้ทางสถาบันค้นคว้าฯ เท่านั้น แต่ถึงอย่างไรก็ตาม จากความรู้และประสบการณ์ที่ข้าพเจ้าได้รับขณะที่ไปฝึกงานอยู่ที่บริษัท Wenger นั้น ก็พอที่จะนำมาดัดแปลงใช้ได้บ้างไม่มากก็น้อย

ข้อคิดเห็นและประโยชน์ที่ได้รับ

ถึงแม้ว่าจะได้ประโยชน์ไม่ถึงร้อยเปอร์เซ็นต์ จากการได้เดินทางไปฝึกอบรมและดูงานในครั้งนี้ แต่ก็ได้ความรู้และความคิดจากประสบการณ์มามากพอที่จะนำมาใช้ได้เป็นประโยชน์ในด้านการศึกษา, ทดลองวิจัยและด้านการสอน โดยเฉพาะเกี่ยวกับการผลิตอาหารที่มีโปรตีนสูง โดยใช้วัตถุดิบจากพวกถั่วต่างๆ เช่น ถั่วเหลือง ซึ่งเป็นโครงการใหญ่ที่ทางสถาบันค้นคว้าฯ ได้ดำเนินงานเป็นผลสำเร็จมาแล้ว และกำลังที่จะขยายงานให้ใหญ่โตออกไปอีกในอนาคตอันใกล้นี้ ถ้ามีการสนับสนุนกันมากพอแล้ว โครงการนี้จะเป็นโครงการที่ช่วยให้คนไทยทุกระดับชั้นได้มีอาหารราคาถูก และคุณค่าทางอาหารสูงไว้บริโภค

ขณะนี้ทุกประเทศได้หันมาสนใจโปรตีนที่มาจากพืช และพืชที่ให้โปรตีนมากก็ได้แก่ถั่วต่างๆ เช่นถั่วลิสง, ถั่วเหลือง, นอกจากประเภทถั่วแล้วก็มีสาหร่าย ฯลฯ เพราะทุกประเทศได้มองเห็นถึงความสำคัญของโปรตีนที่มีต่อร่างกายมนุษย์ประกอบกับขณะนี้พลโลกได้ทวีจำนวนมากขึ้น ซึ่งก็จำเป็นอยู่เองที่ต้องการที่อยู่อาศัยมากขึ้น เพราะ

ฉนั้นพื้นที่ที่ใช้เป็นทุ่งเลี้ยงสัตว์ก็จะน้อยลงตามส่วน และจำนวนสัตว์ที่จะให้โปรตีนก็จะลดน้อยลงด้วย ดังนั้นในอนาคตอันใกล้นี้พลโลกจะประสบปัญหาขาดแคลนโปรตีนจากสัตว์ แต่ร่างกายของมนุษย์ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องได้โปรตีนมาบำรุงร่างกายอยู่เสมอ ก่อนที่พลโลกจะเดินทางไปพบกับปัญหานี้ ก็ได้มีการแก้ปัญหาโดยการใช้โปรตีนที่มาจากพืช เพราะสามารถผลิตได้มากและรวดเร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับโปรตีนที่ได้มาจากสัตว์ และโปรตีนที่ได้มาจากพืชนั้นก็ให้คุณค่าทางโภชนาการได้ดีพอ ๆ กัน และนอกจากนั้นมนุษย์เรายังสามารถทำโปรตีนที่สกัดหรือแยกเอามาจากพืชนั้นให้มี Textured (ลักษณะ) และคุณค่าทางโภชนาการได้เหมือนกับโปรตีนที่ได้มาจากสัตว์ด้วย โดยอาศัยเทคนิคใหม่ๆ และความรู้ทางด้าน Food Technology เช่น Textured Vegetable Protein (TVP) เป็นโปรตีนที่ทำมาจากแป้งถั่วเหลืองชนิดสกัดเอาไขมันออกแล้ว ซึ่งมีลักษณะฉีกออกได้เป็นเส้น ๆ คล้าย ๆ กับเนื้อสัตว์

ดังนั้น ข้าพเจ้าหวังว่าในอนาคตอันใกล้นี้ ประชาชนทั่วโลกก็จะหันมานิยมการบริโภคโปรตีนที่มาจากพืชมากขึ้น เพราะ

๑. มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและดีเท่าเทียมกับโปรตีนที่มาจากสัตว์

๒. มี Textured และลักษณะภายนอกคล้ายกับโปรตีนที่มาจากสัตว์

๓. ราคาถูก

๔. หาง่าย

ส่วนทางประเทศไทยนั้น เพิ่งจะเริ่มหันมาสนใจเรื่องนี้ก็โดยทางสถาบันค้นคว้าฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นผู้ริเริ่มขึ้น แต่จะได้ผลเพียงไรนั้นย่อมขึ้นอยู่กับการสนับสนุนของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และรัฐบาลไทยเพราะขณะนี้สถาบันค้นคว้าฯ ยังขาดแคลนเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยไม่เพียงพอที่จะใช้ทำการศึกษา, ค้นคว้า และทดลองได้เต็มที่

*

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE

FOREIGN RESEARCH ASSOCIATE'S FINAL REPORT

DIVISION AND BRANCH ASSIGNED
Northern Marketing and Nutrition Research Division

FACILITY ADDRESS
1815 North University Street
Peoria, Illinois 61604

NAME
Pracha Boonyasirikool
Udom Kanchanapakornchai

COUNTRY OF PRESENT CITIZENSHIP
Thailand

PERMENT ADDRESS IN HOME COUNTRY
Institute of Food Research and Product Development, P.O. Box 4–170, Bangkok 4, Thailand

NAME OF SPONSORING ORGANIZATION
Agency for International Development

TITLE OF REPORT	PERIOD (FROM)	(TO)
Final Report of Training Program	9/16/71	1/7/72

OUTLINE FOR FINAL REPORT

OBJECTIVE - What, how, why.

JUSTIFICATION - Need, potential value-part of overall program.

EXPERIMENTAL - Data and detail as determined by the Laboratory chief to justify discussion and conclusion.

DISCUSSION - Results obtained - significance - what remains to be done - benefits of work.

PUBLICATIONS - Prepared or planned-also patents.

ACKNOWLEDGMENTS

REPORT *(Use supplemental sheets for continuation of report)*

The training program at the Northern Marketing and Nutrition Research Division, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, was set for a 16–week period which was divided into 6 shorter periods of 2 or 3 weeks each for the purpose of specialized training in the processing of defatted soy flour, full–fat soy flour and other soybean products.

The first period consists of training on the processing of full–fat soy flour by the village method and also by continuous method, i.e., extruder cooking. We also have some training on the preparation of soy beverage base. The processing of full–fat soy flour by the village method is very similar to our method of processing at the Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, Bangkok, Thailand. We now possess a cooker extruder, Wenger X–25, which will certainly be of great advantage to us in the processing of the full–fat soy flour and other similar products. We are using this full–fat soy flour mainly for raw material to produce protein supple-

mented food such as high protein noodle (Kaset noodle), high protein cookies (Kaset cookies), high protein biscuits (Kaset biscuit) and etc. The preparation of the soy beverage base is quite new to us. At present, we do not think we can produce any soy beverage base at our Institute because we do not yet have our spray dryer or Colloid mill, but the training will be quite useful to us whenever we get this equipment. This may be sometime next year. We have learned a great deal more about the analytical work done on soybeans and their products during our second period of training program. We have learned more about the running of the trypsin inhibitor assay, analyis of crude fat, crude fibre, ash, total protein, nitrogen solubility index (NSI), free fatty acid (FFA), peroxide value (PV), urease activity and lipoxidase activity. We now have a very good background for the analyses of our own products.

During the third period, our training was more concentrated on the preparation of CSM mix which consists of corn meal, soy flour, skim milk solids, etc. CSM is a high protein but low price food. It is in flavored, soluble form for infants, being distributed to underdeveloped and developing countries through UNICEF, CARE, and other relief agencies. The formula of CSM mix can be adjusted according to the raw material available in those countries. It is found that the addition of sugar helps in mixing and also the CSM mix with sugar added to the formula is more acceptable. To prepare CSM, the extrusion–cooked corn (completely gelatinized), rice puff, or tapioca puff must be made, then ground and screened through a 40–mesh sieve before mixing with the other ingredients, i.e., full–fat soy flour (Nutrisoy–22.0% fat content), skim milk solids, mixed vitamins, mixed minerals, flavor, etc. Besides CSM, some other similar products such as RSM (rice–soy–milk), TSM (tapioca–soy–milk), WSM (wheat–soy–milk), SPSM (sweet potato–soy–milk), SSM (sorghum–soy–milk) can be prepared in the same way. These products were made according to UNICEF formulation and are prototype products. They taste good. A similar product to CSM is being made in our Institute, but we call it "baby food." It consists of...protein from Mung Bean, soy flour (defatted soy flour), yeast extract, etc. The product has been distributed to few places in Thailand for acceptability tests and so far the result is quite satisfactory, although we still have difficulties in improving its solubility because of our inadequate equipment facilities.

In the fourth period, our training was concentrated on the hydrogenation of soybean oil. We have spent more time in studying theory rather than actual experimentation. The soybean is classified as an oilseed. It is a good source of protein and

calories too. The general composition of soybean oil is palmitate (saturated fatty acid) 12%, stearate (C_{18} saturated fatty acid) 4%, oleate (C_{18} one double bond, unsaturated fatty acid) 25%, linoleate (C_{18} two double bond, unsaturated fatty acid) 50%, and linolenate (C_{18} three double bond, unsaturated fatty acid) 9%, respectively, It has an iodine value (IV) of 130. Linoleate is an essential fatty acid which the human body needs. But unfortunately, most of the fatty acid content in soybean oil is unsaturated which reacts with oxygen in air (autooxidation), giving undesirable compounds such as peroxide, aldehyde and volatile compounds. These compounds give off rancid and other odors. The best method to prevent or retard rancidity in soybean oil is hydrogenation. This product keeps for a longer time at room temperature without rancidity. Hydrogenation is adding hydrogen gas into soybean oil by using a catalyst (nickel or copper chromite) to enhance the reaction at high temperature (170°C) and high pressure 30 psig. 30 minutes. Hydrogenation will convert linolenate and linoleate to linoleate, oleate and stearate. All of these unsaturated fatty acids are less sensitive to react with oxygen and cause rancid odor when compared with linolenate. After hydrogenation, the IV will be reduced to 70–110, depending on the type of product to be made such as shortening which, on the market, has an IV of about 75 and white color. There are ten vegetable oil industries in Thailand, and the main raw materials for making oil are rice bran, soybean, peanut, cottonseed, etc. No research in this field has been carried out in our Institute. Development of bad flavors is retarded by addition of citric acid in water to the oil during vacuum cooling after deodorization. Addition of methyl silicone (1 to 5 ppm) and antioxidants stabilizes oil used for cooking (either unhydrogenated or hydrogenated oil).

The training in the Fermentation Laboratory has been quite interesting, and we are learning a great deal about food fermentation, especially soybean fermented products. Although we have not set up the Fermentation Laboratory on soybean food, the background we are getting while we are here, will certainly provide us better achievement in this field in the near future.

There are only two dairy factories which produce fermented milk products in Thailand. The most famous one is the Foremost Dairy Company, Bangkok Branch, which was set up many years ago and is producing many kinds of fermented milk products such as Yoghurt, sour cream, and cottage cheese. Another factory was set up very recently by the Japanese. At present this factory is producing only one kind of

fermented milk product called "Yakul" which is quickly accepted by the Thais since it is first commercialized and is now a popular product more widely known than those fermented milk products of the Foremost Dairy Company. Besides these two dairy factories, we also have many small factories producing fermented food products such as soy sauce, Tau chiao, Sufu or TAU HU YEE in Thai. Tau Hu Yee is mostly produced by the food factories run by the Chinese and their families using the homemade formula and processing method, i.e., the producers are taught or trained to make Sufu by their parents. They do not know much about the microbiological assay, chemical reaction, the necessity of sanitation and sometimes even how to improve the yield. Some factories do use cultures to make Sufu but most of the time they make Sufu by letting the soybean curd, lie in the container and let microflora in air contaminate this curd (natural inoculation). This certainly can cause food poisoning if it happened that undesirable harmful organisms contaminated the products. Any modern techniques we have learned, therefore, in the Fermentation Laboratory, can be of great advantage not only to us but to the nation as a whole.

We wish to express our thanks to the staff of this Laboratory in being so patient with us while training, teaching, and helping us officially and personally. Our special thanks go to Dr. W. C. Witham, our contact, and to Mr. G. C. Mustakas, our supervisor, who have been of great assistance to us while here. Also, our deepest thanks go to Mrs. Elaine M. Rondeau, our Program Specialist.



Thai Combat Ration Developed

by

Pilot Plant

Preserved food Organization





8. Packaging.

a. Flexible packaging. Tests were conducted on the various flexible packaging materials available in Thailand to determine the best type of material to be used for each different food. The criteria used was cost and the transpiration rate of the paper since this would determine food stability and hence shelf life, acceptability and nutrition remaining after storage.

(1) Testing for transpiration rate

(a) Purpose. To test for the ability of each material to prevent water vapor transfer.

(b) Types of materials.

1. Laminated aluminum foil. This foil is a 4 layer composite of the following materials

Cellophane	3.0 Mil
Polyethylene	0.5 Mil
Aluminium foil	0.5 Mil
Polyethylene	0.5 Mil

2. Thermoglia 960 G 90.

White paper with brown printing	60 gm/m^2
Polyvinylidene chloride coating suitable for heatsealing	30 gm/m^2
Finished weight with lacquer	90 gm/m^2

3. Thermothen transparent 840/15.

Transparent paper	40 gm/m^2
Polyethylene	15 gm/m^2
Finished weight	55 gm/m^2

4. Polyethylene

Thickness	0.33 Mil

5. Thermoglia 450/12.

Brown paper	50 gm/m^2
Polyethylene	12 gm/m^2
Finished weight	62 gm/m^2

6. Viscose PE–X 375.

Polymer	75 gm/m^2
Polyethylene	30 gm/m^2
Finished weight	105 gm/m^2

7. Thermothen brown paper 460/30

Brown paper	60 gm/m^2
Polyethylene coating	30 gm/m^2
Finished weight with special varnish	90 gm/m^2

(c) Test procedure.

1. Make 10 packages of each kind of material.
2. Pack 10 gms of $CaCl_2$ in each package.
3. Measure the area and weight of each package.
4. Divide those 10 packages into two sets and put each set in a closed container which is saturated with water vapor.
5. Weigh each package at various intervals for 60 days.
6. Calculate water vapor transfer (average weight gain as mg/cm^2) in each replication.
7. Plot curves of time (days) versus water vapor transfer (see figures 1 to 7).

(d) Test results. The packaging materials are listed below in descending order according to their ability to prevent water vapor transfer.

1. Laminated aluminium foil.
2. Thermoglia 960 G 90.
3. Polyethylene.
4. Viscose PE–X 375.
5. Thermothen brown paper 460/30.
6. Thermoglia 450/12.
7. Thermothen transparent 840/15.

(2) Discussion

(a) The laminated aluminium foil is good for every kind of food, but it is rather expensive, so it is used only for the meat, vegetable and sundry. (Because of the Natick analysis the thickness of the polyethylene in the aluminum foil has been increased to 2 mils in order to give better sealing characteristics.)

(b) Thermoglia 960 G 90 is easy to tear, cannot keep out odors of food and is dirty. It should not be used for any kind of food.

(c) Polyethylene is transparent and can be easily punctured. It is used for wrapping individual packages together to make a whole ration set. (Because of the Natick analysis the polyethylene thickness has been increased to 3.6 mils.)

(d) Viscose PE–X 375 is transparent and it is acceptable for packing the desserts.

(e) Thermothen brown paper, 460/30 is cheaper than laminated aluminium foil. It is used as a packaging material for rice which requires a large water resistant pouch.

(f) Thermoglia 450/12 and thermothen transparent 840/15 transfer large amounts of water vapor; therefore they are not suitable as packaging materials for any kind of food.

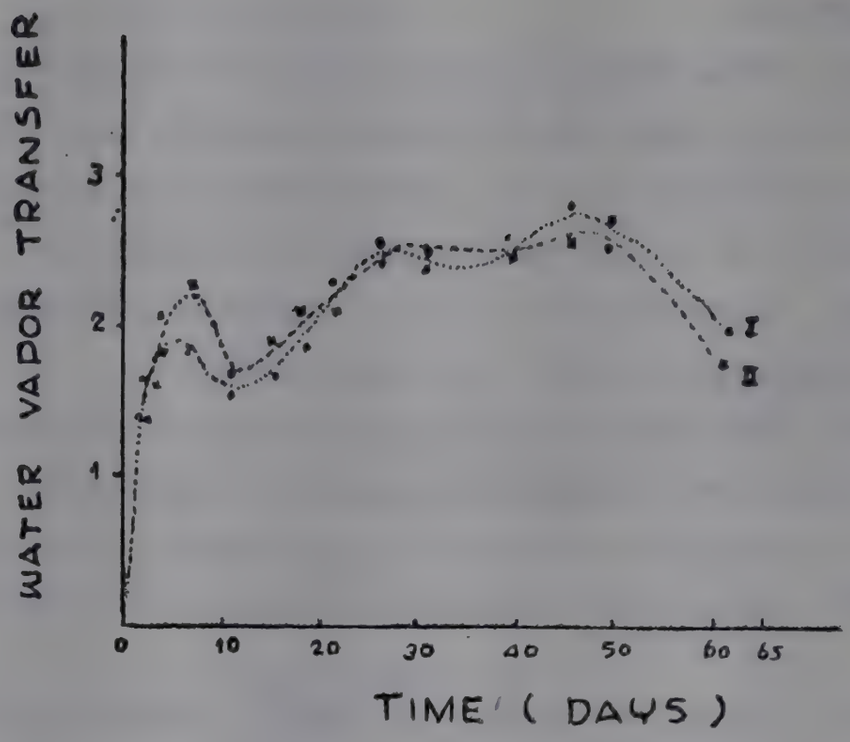


Figure 1. Laminated Aluminum Foil
Relationship Between Time and Water Vapor Transfer

TIME (DAYS)	WATER VAPOR TRANSFER (Ave. wt. gain as mg/cm^2)	
	REPLICATION I	REPLICATION II
1	1.45	1.44
2	1.80	1.78
3	1.91	2.03
6	1.96	2.26
9	1.61	1.76
13	1.86	2.00
17	2.05	2.25
20	2.43	2.25
24	2.43	2.45
28	2.23	2.35
35	2.37	2.34
42	2.50	2.36
48	2.37	2.43
62	1.99	1.85

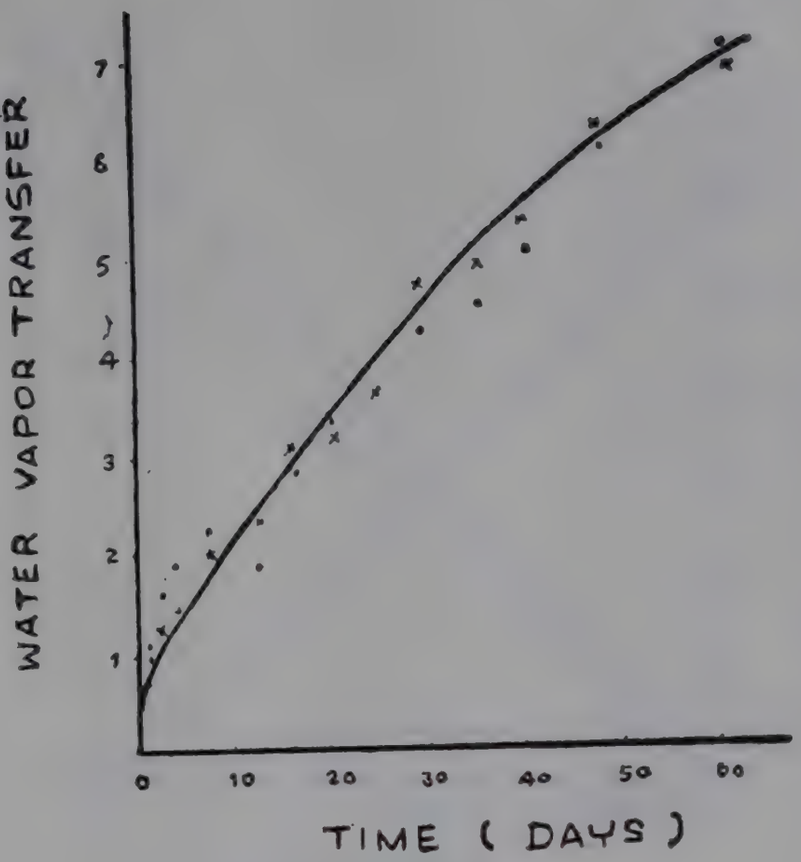


Figure 2. Thermoglia 960 G 90
Relationship Between Time and Water Vapor Transfer

TIME (DAYS)	WATER VAPOR TRANSFER (Ave. wt. gain as mg/cm^2)	
	REPLICATION I	REPLICATION II
1	1.13	0.95
2	1.76	1.26
3	1.91	1.45
6	2.07	1.78
9	1.75	2.11
13	2.59	2.57
17	2.96	3.15
20	3.49	3.23
24	4.00	3.85
28	4.35	4.78
35	4.76	5.21
42	5.50	5.79
48	6.40	6.39
62	7.70	7.35

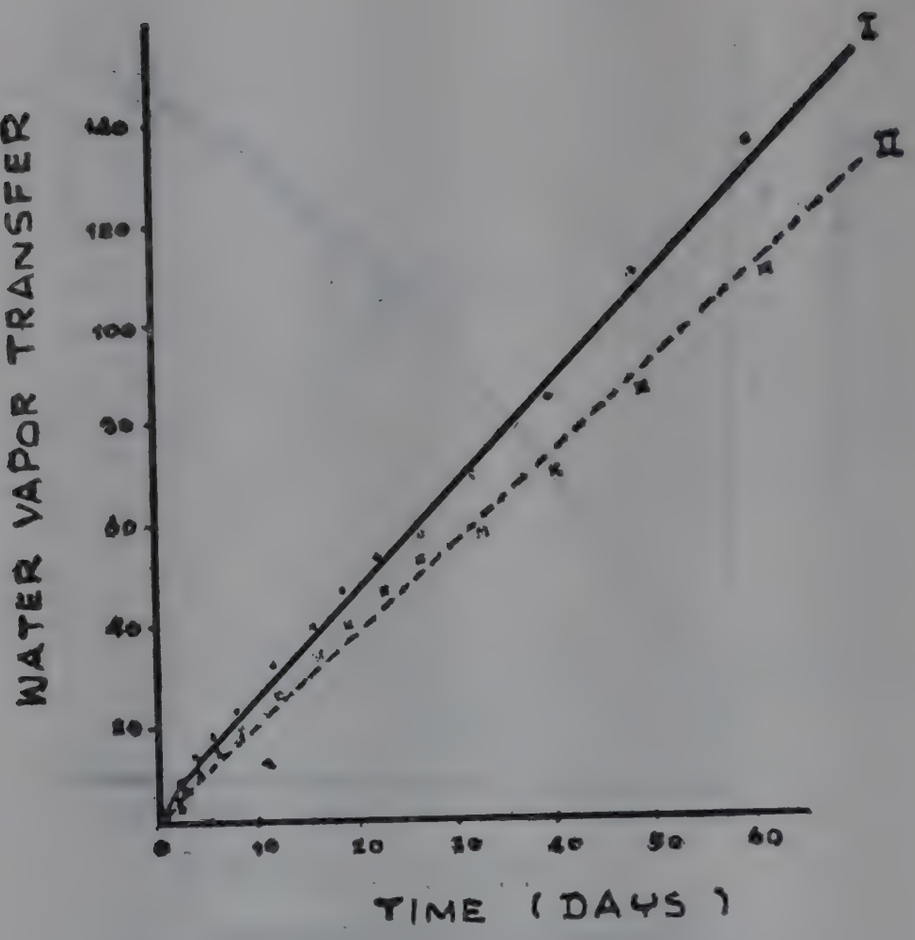


Figure 3. Thermothen Transparent 840/15
Relationship Between Time and water Vapor Tranfer

TIME (DAYS)	WATER VAPOR TRANSFER (Ave. wt. gain as mg/cm^2)	
	REPLICATION I	REPLICATION II
1	4.60	2.39
2	7.05	5.51
3	9.66	7.29
6	16.43	13.83
9	24.13	20.77
13	33.17	29.72
17	43.19	38.65
20	50.15	45.45
24	59.71	54.36
28	69.38	63.02
35	86.49	77.37
42	108.93	94.10
48	128.82	112.70
62	173.62	148.72

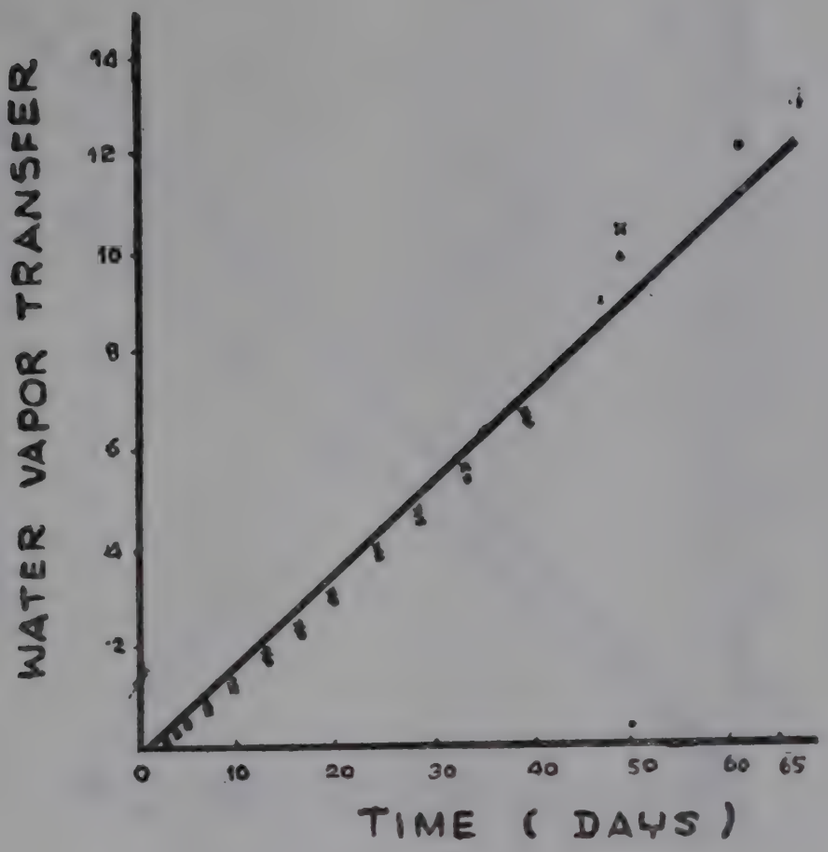


Figure 4. Polyethylene
Relationship Between Time and Water Vapor Transfer

TIME (DAYS)	WATER VAPOR TRANSFER (Ave. wt. gain as mg/cm^2)	
	REPLICATION I	REPLICATION II
1	0.19	0.18
2	0.39	0.35
3	0.57	0.60
6	1.09	1.06
9	1.62	1.59
13	2.34	2.16
17	3.07	3.02
20	3.63	3.60
24	4.37	4.36
28	5.16	5.11
35	6.35	6.30
42	7.66	7.68
48	8.99	7.07
62	12.00	12.62

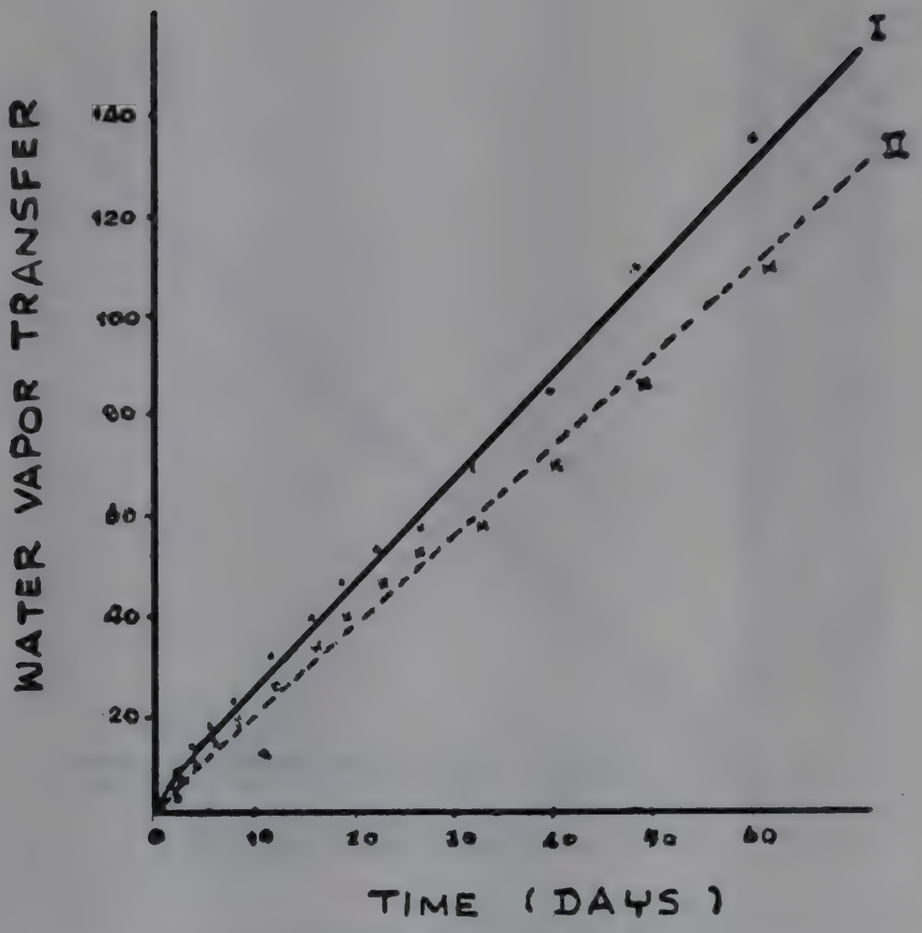


Figure 5. Thermoglia 450/12
Relationship Between Time and Water Vapor Transfer

TIME (DAYS)	WATER VAPOR TRANSFER (Ave. wt. gain as mg/cm^2)	
	REPLICATION I	REPLICATION II
1	3.67	2.55
2	8.12	5.03
3	10.76	7.16
6	16.68	12.80
9	25.36	19.65
13	34.89	27.51
17	44.78	35.56
20	52.14	41.74
24	52.31	49.87
28	71.66	57.66
35	88.43	68.85
42	102.78	77.51
48	118.08	91.64
62	152.37	115.89

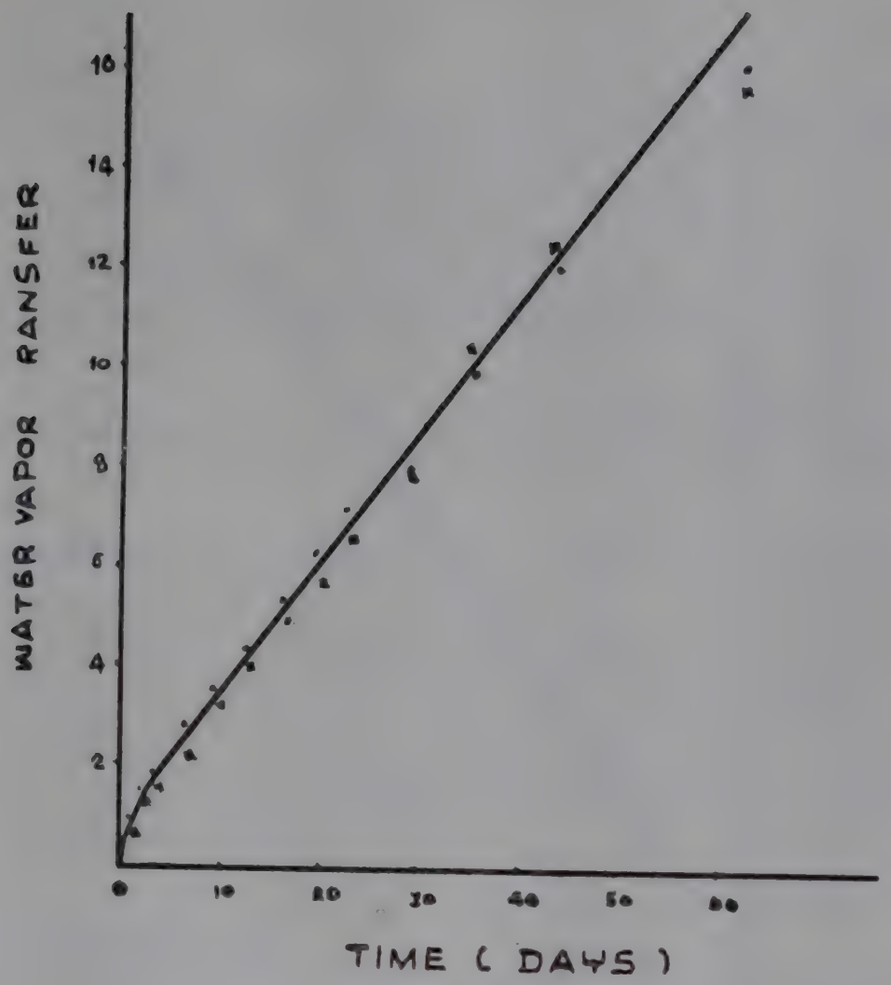


Figure 6. Viscose PE-X 375
Relationship Between Time and water Vapor Transfer

TIME (DAYS)	WATER VAPOR TRANSFER (Ave. wt. gain as mg/cm^2)	
	REPLICATION I	REPLICATION II
1	0.76	0.48
2	1.20	1.40
3	1.52	1.48
6	2.44	2.15
9	3.06	3.01
13	4.22	4.00
17	5.14	5.10
20	6.10	5.82
24	7.01	6.68
28	7.88	7.80
35	9.60	10.25
42	11.68	11.84
48	13.33	13.86
62	16.58	16.10

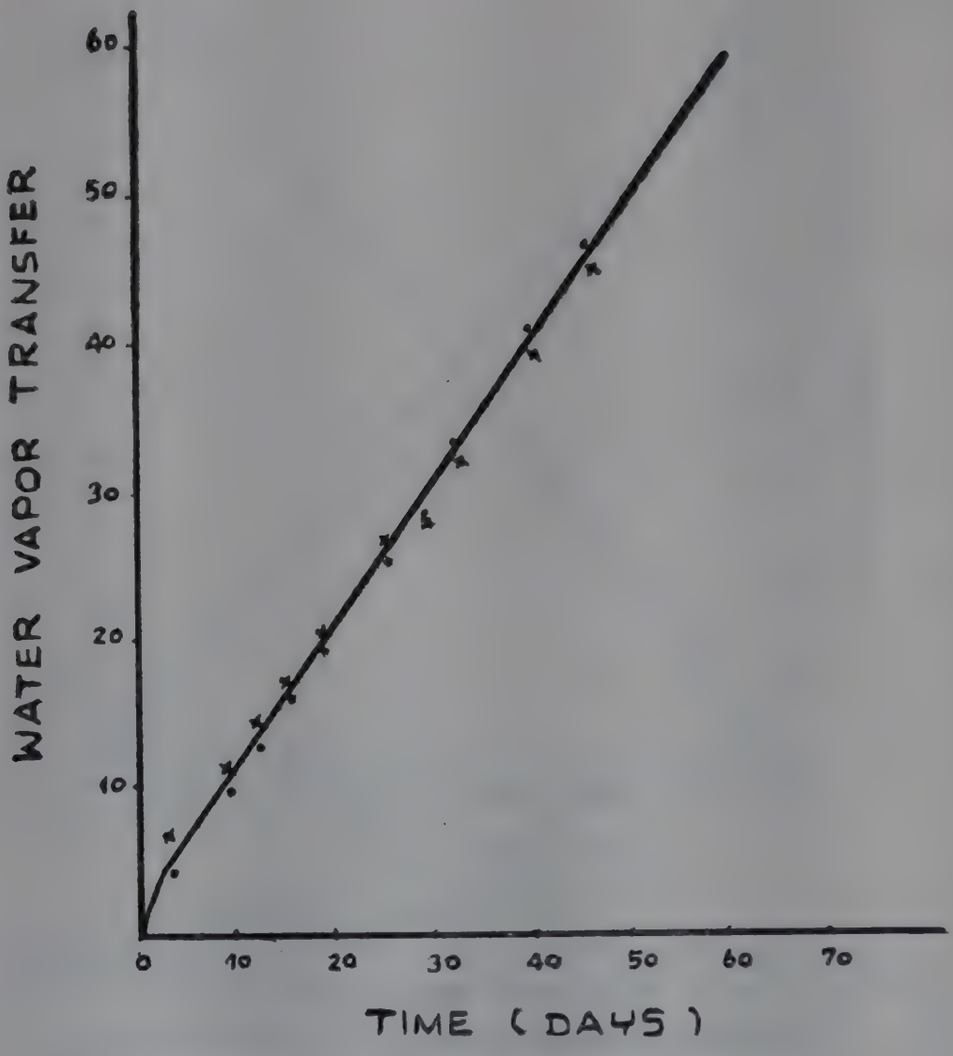


Figure 7. Thermothen Brown Paper 460/30
Relationship Between Time and Water Vapor Transfer

TIME (DAYS)	WATER VAPOR TRANSFER (Ave. wt. gain as mg/cm^2)	
	REPLICATION I	REPLICATION II
3	5.56	7.41
8	10.56	11.17
11	13.52	15.19
15	17.26	17.76
18	19.47	19.61
21	21.91	22.56
27	27.50	27.51
29	28.80	28.70
32	31.62	32.13
36	35.84	35.74
39	38.94	38.93
46	45.06	45.14

(3) Conclusion.

(a) Thermothen brown 460/30 is used for rice and the dehydrated soups.

(b) Viscose PE–X 375 is used for ground peanut mixed with sugar, pineapple puree and dry banana.

(c) Laminated aluminium foil is used for other kinds of food not stated above.

(d) Polyethylene is used to package all ration components into a single unit.

b. Rigid Containers. The tin cans which are used in the squad combat ration are manufactured at the PFO production plant at Ban Pong. They are made from Japanese electrolytic tin plate, 95 pound base weight metal, temper 3 and Rockwell hardness 54–60. The cans are round, size 401 × 221, have soldered side seams, double seamed ends and are phenolic coated. PFO has a production line which is capable of producing between 150 and 350 of these cans per minute.

9. Field Preparation Systems

The preparation of the rations, both individual and squad, may be accomplished by using ordinary methods of heating water. In order to make the ration system self-contained (except for water) and to insure that it can be prepared under all field conditions, field preparation systems tailored to both ration configurations were developed. The final designs of the systems described here satisfy contract Specification I (3) (see Annex A in "Food" Journal Vol. 4 No. 2). The field preparation systems are composed of stove, water container and heat source sub–elements.

a. Stove. Because of ration design differences, the individual and squad rations require different stoves. These are described and design drawings and results of engineering tests are given below.

(1) Individual ration stove.

(a) Design. The individual ration stove was designed to be easily assembled, accessible and easily transportable by the soldier in the field. It is also of minimum cost, durable and together with an appropriate water container and heat source, has the capability to heat enough water to the required temperature to rehydrate one meal in minimum time. The stove selected is made of sheet aluminum, pierced by vent holes and shaped in such a manner so as to support the standard RTA canteen cup over

the heat source, and yet be carried in the canteen cover nested around the canteen cup. See figure 8 for design details and a full size pattern which units may use to fabricate their own stoves.

(b) Engineering Tests

1. Purpose. To determine what kind of vent hole configuration on the individual stove is most efficient.

2. Types of stoves. (see figure 9)

(a) Type I. No vent holes.

(b) Type II. Vent holes in upper part of stove.

(c) Type III. Vent holes in lower part of stove.

(d) Type IV. Vent holes in both upper and lower parts of stove.

3. Fuels tested with stoves.

(a) Paraffin–alcohol–kapok fuel (15 ml of alcohol).

(b) Methyl alcohol–kapok fuel (20 ml of alcohol).

4. Procedure.

(a) Light the fuel and allow the top of the tablet to be covered with flame.

(b) Insert fuel into the stove to heat water in canteen (400 ml of water was used).

(c) Take a reading of water temperature in the canteen cup every minute.

(d) Run three replications.

5. Data.

(a) Table 3 and figure 10 show results when the stoves were tested with paraffin–alcohol–kapok fuel.

(b) Table 4 and figure 11 show results when the stoves were tested with methyl alcohol–kapok fuel.

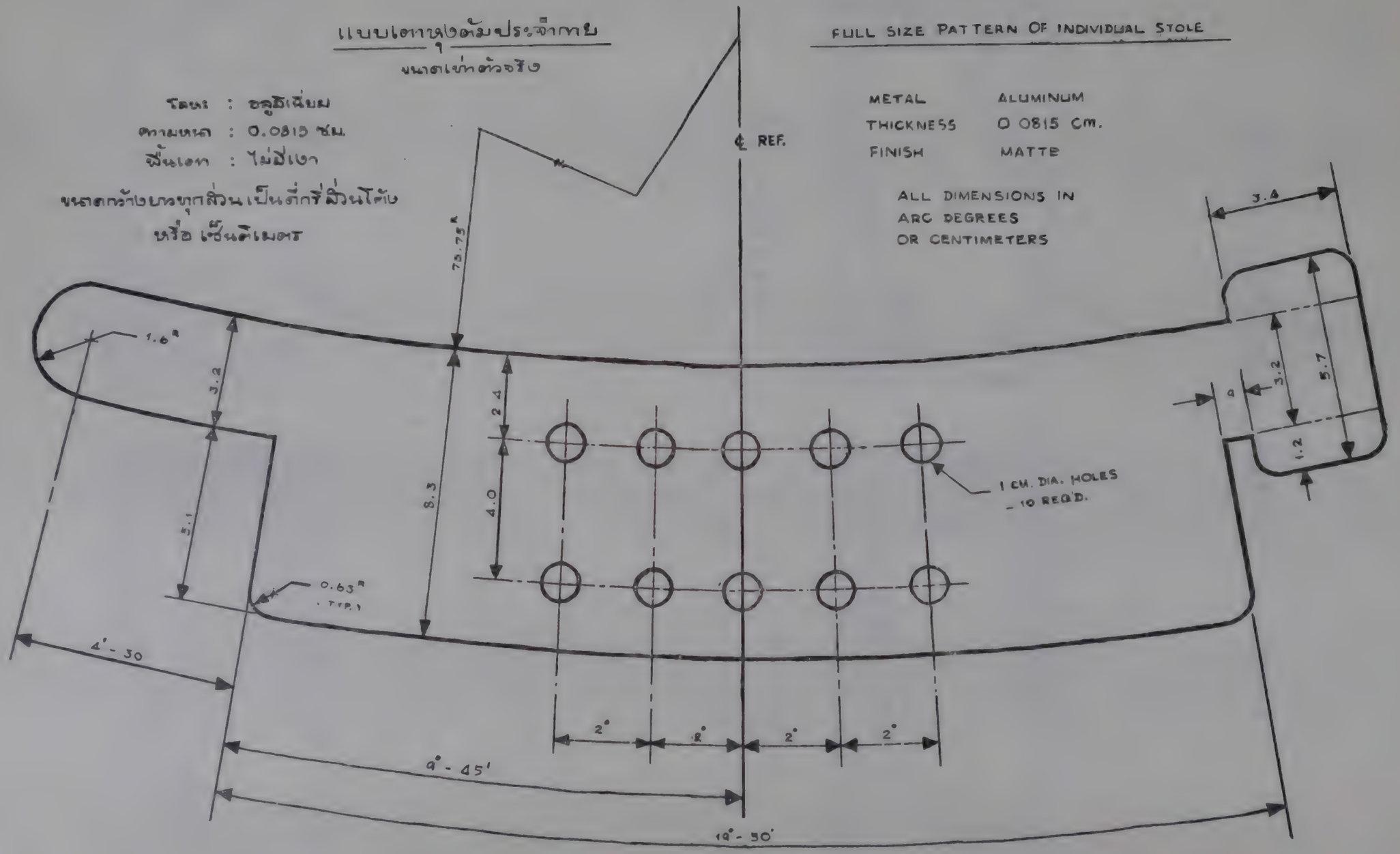

แบบเสาหงส์ม้วนประจำทาย
ขนาดเท่าตัวจริง
โลหะ : อลูมิเนียม
ความหนา : 0.0815 ซม.
ผิวเงา : ไม่มีเงา
ขนาดกว้างยาวทุกส่วนเป็นดีกรีส่วนโค้ง
หรือ เซ็นติเมตร
FULL SIZE PATTERN OF INDIVIDUAL STOLE
METAL ALUMINUM
THICKNESS 0 0815 Cm.
FINISH MATTE
ALL DIMENSIONS IN
ARC DEGREES
OR CENTIMETERS
℄ REF.
73.75°
1.6°
3.2
5.1
8.3
2.4
4.0
0.63°
TYP.
1 CM. DIA. HOLES
- 10 REQ'D.
3.4
3.2
5.7
1.2
4°-30'
9°-45'
19°-30'
2°
2°
2°
2°

FIGURE 8

Figure 9

TYPES OF INDIVIDUAL STOVES TESTED

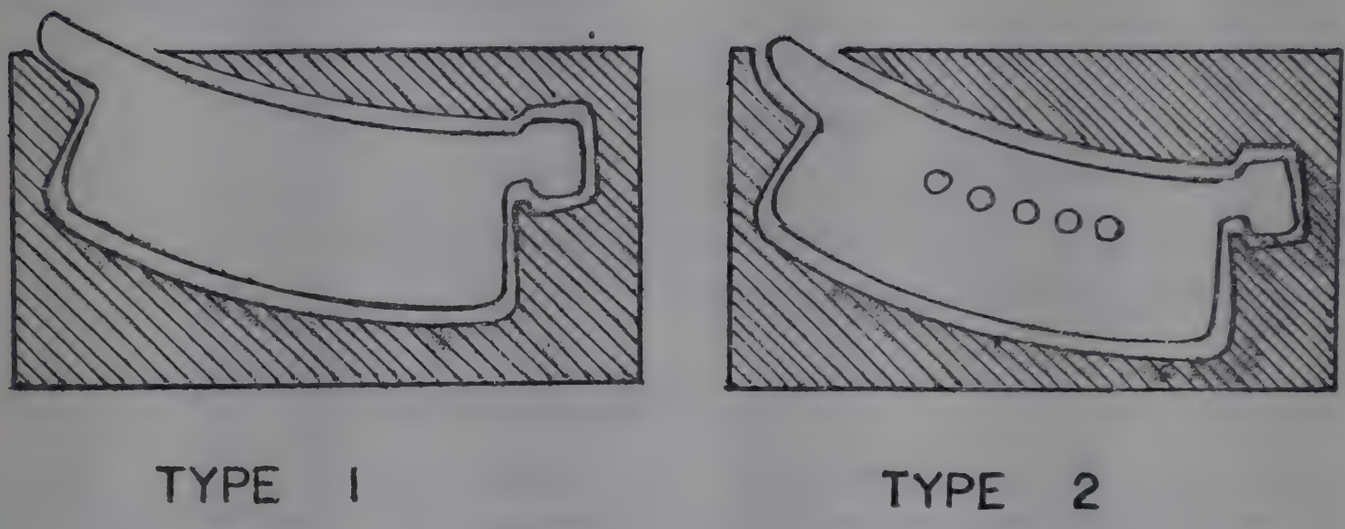


TABLE 3

Temperature (°C) Generated by Each Type of Stove
Paraffin-Alcohol-Kapok Fuel (15 ml of Alcohol)

Time	Type I				Type II				Type III				Type IV			
Min.	Run 1	Run 2	Run 3	Ave	Run 1	Run 2	Run 3	Ave	Run 1	Run 2	Run 3	Ave	Run 1	Run 2	Run 3	Ave
0	30.5	29.0	30.0	29.8	31.0	29.0	31.0	30.3	30.5	29.5	30.0	30.0	30.5	30.0	30.0	30.2
1	37.0	33.5	34.5	34.7	34.0	34.5	36.0	34.8	33.0	35.0	34.0	34.0	33.9	34.5	36.0	35.2
2	42.3	38.5	41.5	40.8	40.5	41.5	43.0	41.7	35.0	41.5	38.5	38.3	38.0	41.0	44.0	41.0
3	48.0	44.0	48.8	46.9	49.0	48.5	50.0	49.2	36.0	47.5	43.5	42.3	43.5	48.0	52.0	47.8
4	54.0	50.0	56.0	53.0	57.0	56.5	58.0	57.2	38.0	54.0	48.0	46.0	51.0	57.0	61.0	56.3
5	60.0	55.0	63.5	59.5	65.0	64.0	65.5	64.8	40.0	60.5	53.5	51.3	60.0	65.5	69.5	65.0
6	64.5	61.0	70.0	65.2	73.0	72.0	72.0	72.3	45.0	66.5	60.0	57.2	67.5	74.0	77.0	72.8
7	70.0	67.0	75.0	70.7	82.0	79.0	77.0	79.3	51.0	73.0	67.0	63.7	75.0	81.5	83.5	79.7
8	76.5	72.0	80.5	76.3	90.0	85.0	81.5	85.5	60.0	80.0	73.0	71.0	82.0	87.2	88.0	85.7
9	81.0	78.0	85.0	80.2	95.0	88.0	86.0	89.7	68.0	86.0	79.5	77.8	87.0	91.5	90.5	89.7
10	84.5	84.0	88.5	85.7	98.5	91.0	88.0	92.5	75.0	90.0	85.5	83.5	90.5	95.0	93.0	92.8
11	88.0	89.0	91.0	89.3	99.5	93.5	90.0	94.2	81.0	93.5	89.0	87.8	94.0	96.0	92.5	94.2
12	89.5	92.0	91.5	91.0	98.5	93.5	89.5	93.8	89.0	95.0	90.5	91.5	95.0	97.0	92.0	94.7
13	90.0	93.0	91.5	91.5	98.0	92.0	89.5	93.2	94.5	95.0	90.0	93.2	95.0	96.5	91.0	94.2
14	89.0	93.5	91.0	91.2	97.0	91.0	89.0	92.3	97.5	94.5	89.5	93.5	95.0	94.5		
15	87.5	93.2	90.0	90.2	96.0	90.0			98.5	93.0	88.5	93.3	94.0	91.5		
16	86.0	92.5	88.0	88.8	94.0	89.0			99.0	92.0			91.0			
17	85.0	91.0			92.0	87.0			99.0	90.0						
18	83.0								97.0							

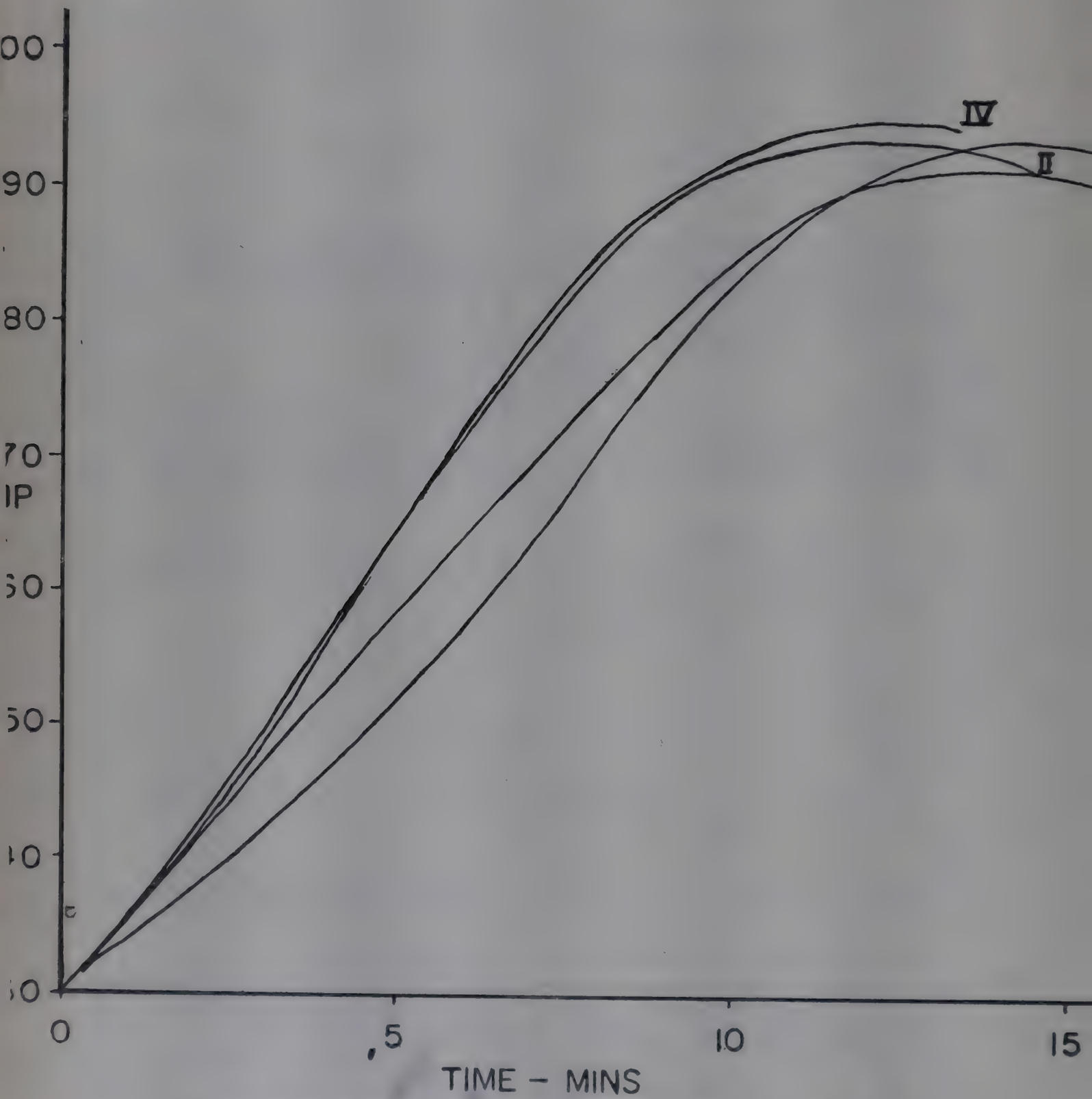


Figure 10. Comparison of Temperatures Generated by Each Type of Stove
Paraffin—Alcohol—Kapok Fuel
(15 ml of Alcohol)

TABLE 4

Temperature (°C) Generated by Each Type of Stove
Methyl Alcohol-Kapok Fuel (20 ml of Alcohol)

Time	Type I				Type II				Type III				Type IV			
Min.	Run 1	Run 2	Run 3	Ave	Run 1	Run 2	Run 3	Ave	Run 1	Run 2	Run 3	Ave	Run 1	Run 2	Run 3	Ave
0	30.5	30.5	30.5	30.5	31.0	30.5	30.5	30.7	30.0	30.8	31.0	30.9	31.0	30.8	30.0	30.6
1	31.0	34.0	36.5	33.8	38.0	37.5	36.0	37.2	37.0	35.8	38.0	36.9	35.0	37.8	36.5	36.4
2	33.0	38.5	41.5	37.7	44.0	44.0	42.0	43.3	42.0	41.2	44.0	42.4	40.0	44.0	42.0	42.0
3	34.0	43.0	48.0	41.7	50.0	50.5	48.5	49.7	46.0	47.0	49.0	47.3	45.0	51.0	46.5	47.5
4	37.0	47.5	53.8	46.1	55.0	56.0	53.0	54.7	52.5	51.5	53.5	52.5	50.0	57.0	50.5	52.5
5	40.0	52.5	58.0	50.2	58.0	61.5	58.0	59.2	57.0	56.5	58.0	57.2	55.0	64.0	55.5	58.2
6	44.5	56.5	52.8	54.6	60.0	66.0	61.5	62.5	60.8	60.5	62.0	61.1	60.0	69.0	59.5	62.8
7	49.0	60.5	67.0	58.8	61.	69.6	65.0	65.2	63.8	66.9	66.0	65.3	64.2	74.0	63.5	67.2
8	52.8	64.5	70.0	62.4	61.5	72.0	69.0	67.5	67.0	69.5	68.2	68.2	67.5	79.5	67.0	71.7
9	56.0	67.5	74.2	65.9	61.0	73.5	7 .8	66.4	76.0	76.0	71.0	72.3	71.0	83.5	70.5	75.0
10	59.0	70.0	78.2	69.1	60.0	73.8	72.5	68.8	73.5	78.0	73.0	74.8	73.2	85.8	73.0	77.3
11	62.0	71.5	81.0	71.5	59.0	73.5	73.5	68.7	74.0	78.5	75.0	75.8	76.0	88.0	74.5	79.6
12	65.0	72.5	83.2	73.6		73.0	73.5		74.0	79.0	76.0	76.3	76.8	88.5	75.5	80.2
13	60.5	73.2	84.5	74.7			73.8		74.0	78.2	77.2	76.5	77.0	87.5	75.5	80.0
14	68.0	73.0	85.0	75.5			73.5		73.0	77.5	77.5	76.0	75.0	86.5	75.0	78.8
15	70.0	72.2	84.2	75.5			72.0		71.5	75.5	77.2	74.7	73.5	84.5		
16	71.0	72.0	82.5	75.2					69.8		76.8		72.0			
17	72.0	71.0														
18	72.5															

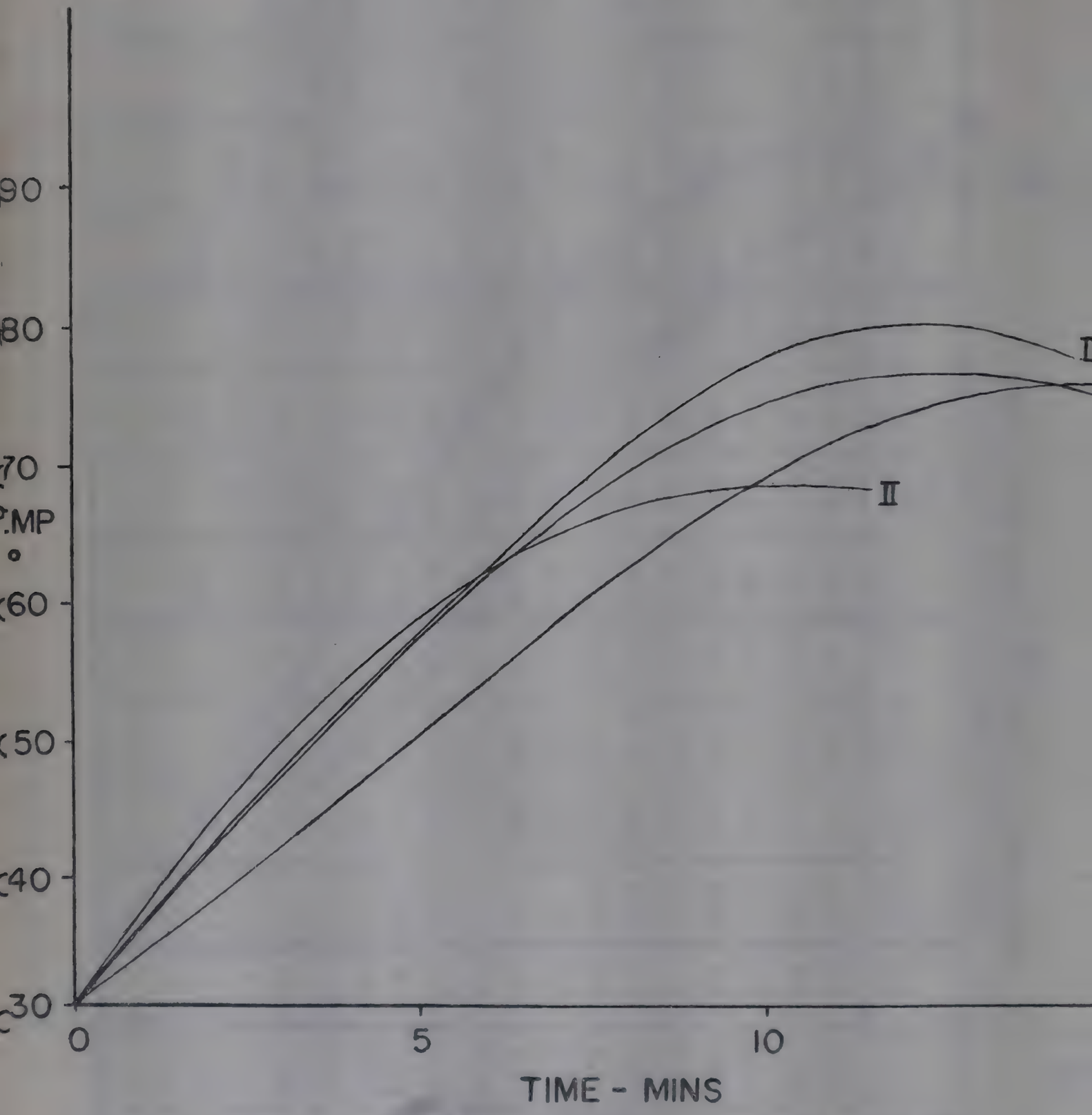


Figure 11. Comparison of Temperatures Generated by Each Type of Stove
Methyl Alcohol—Kapok Fuel
(20 ml of Alcohol)

6. Test results. An analysis of the data in figures 10 and 11 shows that stove Type IV gives a higher final temperature than the other stoves for each of the fuels tested. In addition to having the highest temperature, Type IV also has a faster rate of heating from five minutes on; that is, it will reach a given temperature sooner than the other stoves.

7. Conclusion. Type IV is the most efficient stove for both kinds of fuel tested; therefore, it will be issued with the individual combat ration.

(2) Squad ration stove.

(a) Design. The squad ration stove was designed to meet the same general requirements as the individual stove, except that of individual transportation. The stove is a collapsible iron stand and wire mesh designed to hold the water container over the heat source. The stove is transported, together with the ration components and heat source, in the water/ration container. Design details are shown in figure 12.

(b) Engineering Tests.

1. Purpose. To determine the heating characteristics of the squad ration stove.

2. Procedure.

(a) Assemble the stove and light the fuel.

(b) Place 4,000 ml of water in the container and put it on the stove.

(c) Take a reading of temperature in the water container every minute.

(d) Run three replications.

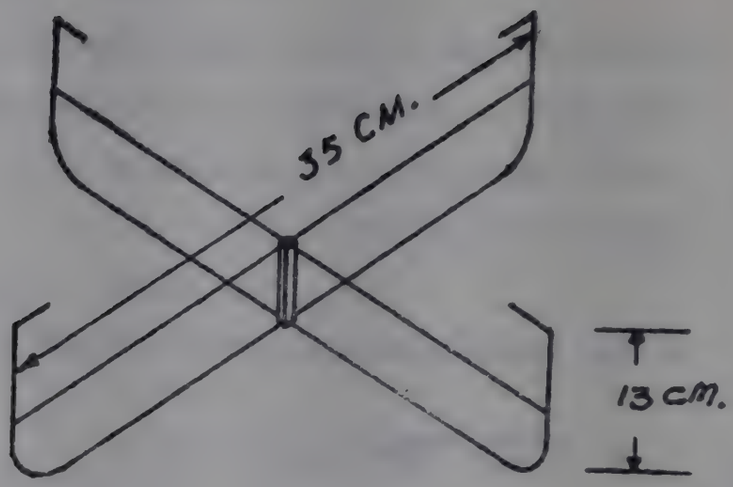
3. Data. Figure 13 shows the results when the stove is tested with charcoal fuel.

4. Test results. The data in figure 13 show that the stove is capable of raising 4,000 ml of water from ambient temperature to 80 °C in 30 minutes.

5. Conclusion. The time versus temperature characteristics of the squad stove are suitable for the preparation of rations in the field; therefore, it will be issued with the squad combat ration.



FOLDED

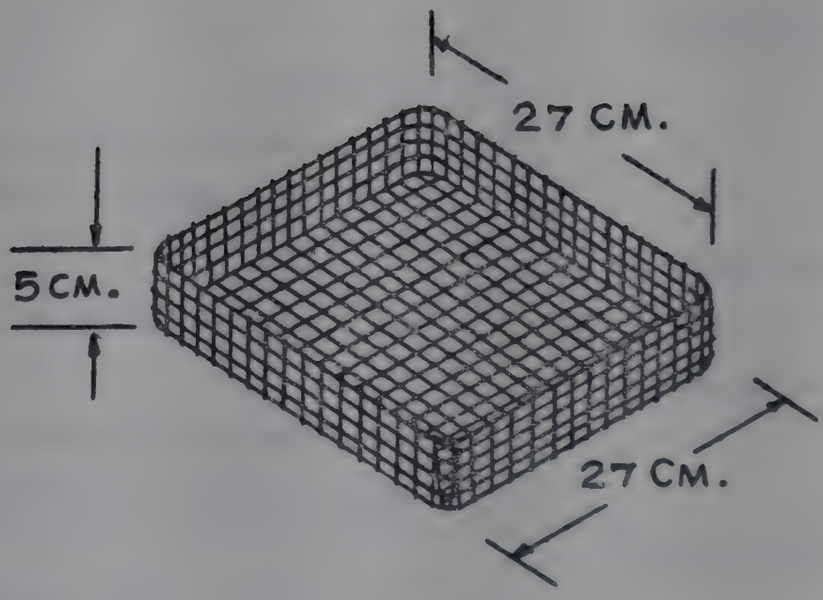


OPEN

Stand

Materials List

Stand	–	Iron rod .65 cm diameter
Wire mesh	–	Galvanized iron 16 gauge 1 cm^2 mesh



WIRE MESH

Figure 12. Squad Ration Stove

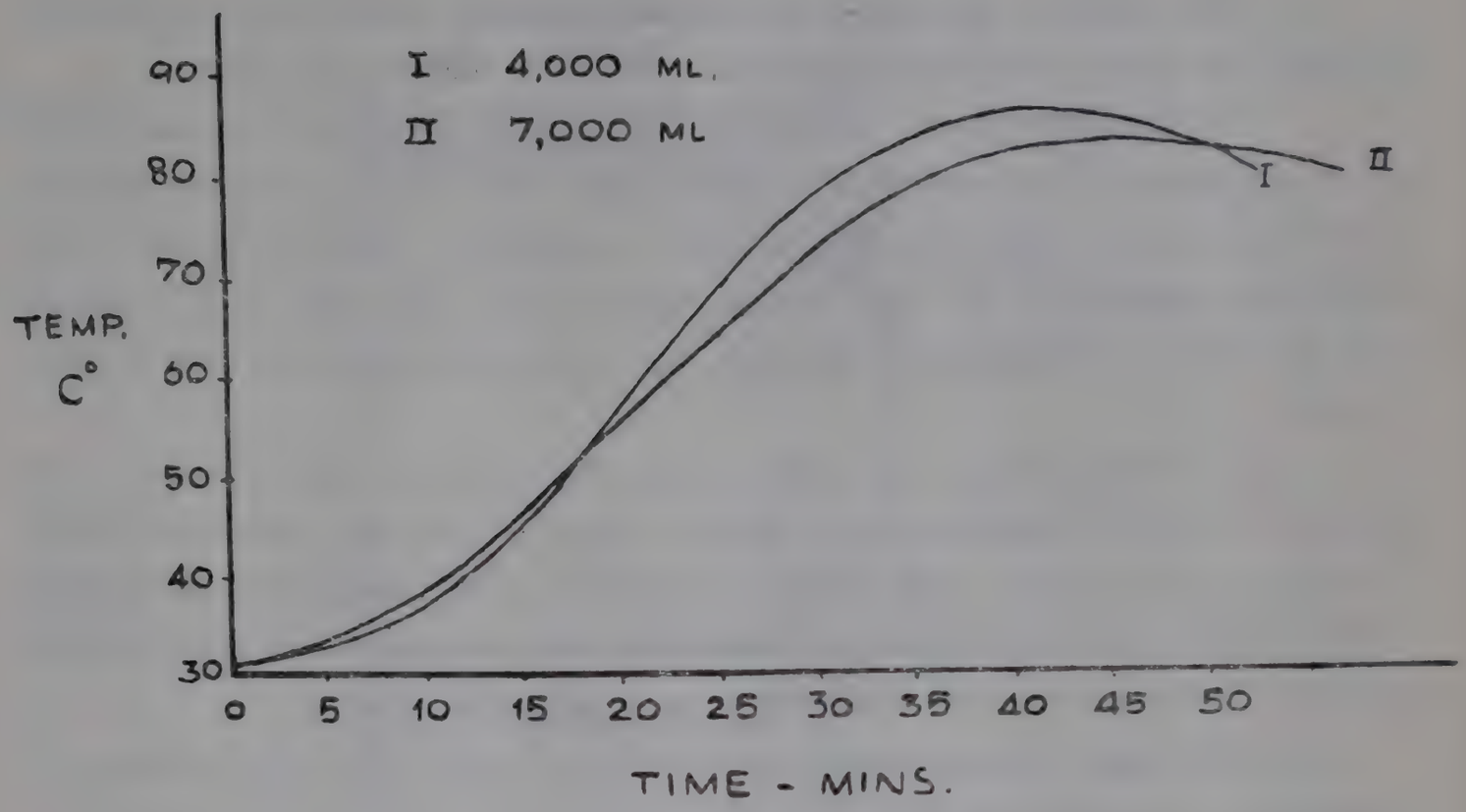


Figure 13. Temperatures Generated
in Various Amounts of Water by Using Charcoal in The Squad Ration Stove

TIME (MIN)	TEMPERATURE °C	
	4000 ml.	7000 ml.
0	31	31
5	33	33
10	37	39
15	44	46
20	57	58
25	69	65
30	80	73
35	85	80
40	87	83
45	85	83
50	83	88
55	—	82

b. Water container. Containers for the individual and squad rations vary widely in design and purpose, and each is discussed in a separate subparagraph below.

(1) Individual ration. The water heating–container system for the individual ration is composed of the standard RTA canteen cup, which has a volume of 700 ml, and the paper bag in which rice for one meal is contained. Water is heated in the canteen cup supported by the stove over the heat source. The water is then poured from the canteen cup directly into the paper bag rice container where the rice is rehydrated.

(2) Squad ration. The water container for the squad ration serves a triple purpose: it contains the rations, stove and heat source; it serves as a container in which to heat water; and it holds the rice during rehydration. The container selected is made from 24 gauge galvanized iron, has a volume of 26 liters, and has two carrying handles and lid. See figure 14 for the dimensions of the squad ration container.

c. Heat source. General requirements for both individual and squad ration heat sources were: low cost, reliability, ease of transportation and use, compatibility with stoves and containers, low smoke output and the capability to heat the required water in minimum time. The fuels finally selected for use in the individual and squad rations are different. Charcoal is used in the squad ration because it has a high caloric value, is cheap and is easy to prepare and pack. It is also long burning which makes it suitable for heating large amounts of water. Because of the differences in the two rations charcoal was not chosen as the fuel for the individual ration. This ration requires only a small amount of water; however, to support combustion a minimum amount of charcoal is required. This minimum provides heat far in excess of the amount required by the quantity of water and constitutes an uneconomical over design. In addition, charcoal by itself is hard to ignite; therefore, the squad ration includes a starter. The lighter individual ration cannot afford the weight penalty of starters.

(1) Individual ration heat source. Specific requirements, in addition to those cited above, included ease of transportation on the individual soldier. It was obvious that some form of small heat tablet was required, and several types were tested. The one finally selected uses kapok soaked in methyl alcohol as its source of heat. In order to prevent evaporation of the alcohol it was necessary to package this heat tablet in 0.015 mm aluminum foil; however, when the foil is torn open the tablet ignites readily even under field conditions. This tablet weighs 23 grams and is 2 × 7 × 10 centimeters.

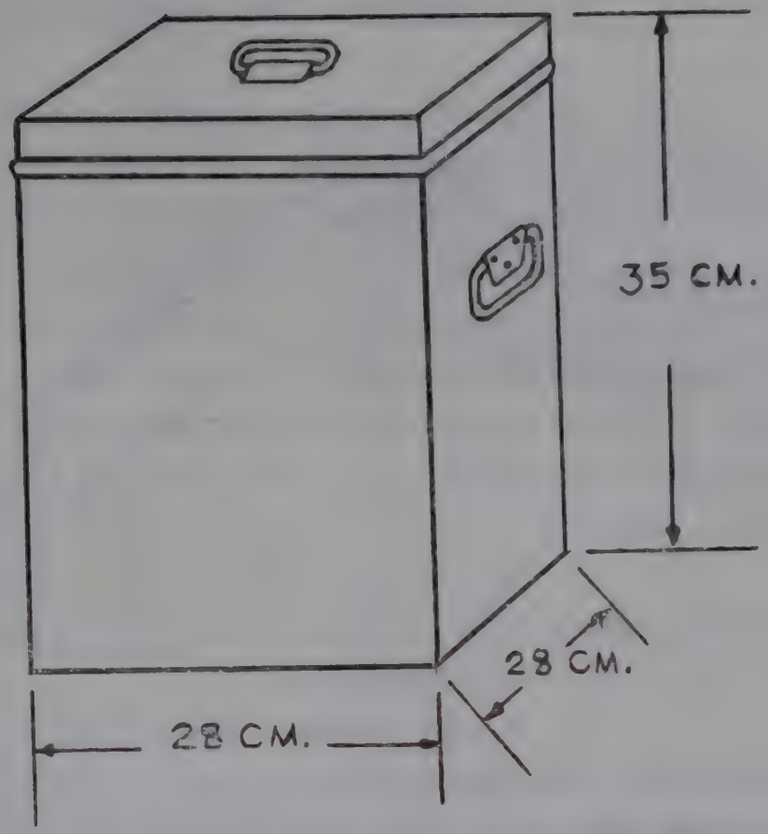


Figure 14. Squad Ration Water Container

There are 30 ml of alcohol in each tablet which is adequate to heat 400 ml of water from ambient temperature to 92.5 °C in 13 minutes. The cost of this tablet is 50 satang (2.4 ¢.) which includes packaging. Prior to accepting this tablet, comparative tests were conducted on the following designs:

(a) First PFO Design (paraffin–charcoal)

1. Characteristics. PFO began its development effort using fuels with a paraffin–charcoal base heat tablet. This tablet was composed of 10 grams of wood charcoal suspended in a block of paraffin; the whole tablet weighed 66 grams and measured 3 × 3 × 10 centimeters. It contained a heavy fabric wick (1 gram) which was also soaked in paraffin and required a galvanized tin form (24 grams) to keep the heated paraffin from flowing away. The cost of this tablet was Baht 3 (14.6 ¢.) each.

2. Engineering testing. The engineering tests of the various candidate fuels produced the data upon which an initial evaluation was based. The paraffin–charcoal heat tablet was fownd to give much more heat than necessary since it could boil two thirds of a canteen cup of water in 14 minutes and continue to burn for an additional 31 minutes (see figure 15).

3. Service testing. The first design was not service tested because its cost was considered too high; it was too complex for field use, and its heat output was far in excess of requirements.

4. Evaluation. The paraffin–charcoal heat tablet was unsuitable.

(b) Second PFO Design (paraffin–alcohol–kapok).

1. Characteristics. To rectify the defects of the first design, another paraffin base tablet was prepared. This tablet contained paraffin, alcohol and kapok and consisted of an open cube made of light cardboard, the inside of which was coated with a thin layer of paraffin. A small amount of kapok was placed in the cube and the top was then sealed with paraffin. A warm needle was used to inject alcohol into the kapok. In order to light the tablet, it was necessary to make a hole through the paraffin and ignite the kapok. This tablet weighed 13 grams and was a cube 3 centimeters on a side. Cost was Baht 0.57 (2.6 ¢.) per tablet.

2. Engineering testing. The paraffin–alcohol–kapok tablet has good performance characteristics (see figure 15) with the ability to heat water from ambient temperature to 94.7 °C in 12 minutes.

3. Service testing. The service tests showed that the paraffin–alcohol–kapok tablet performed acceptably; however, the tablet was difficult to light under field conditions, being particularily sensitive to wind.

4. Evaluation. The characteristics and laboratory performance of the paraffin–alcohol–kapok heat tablet are good; however, the difficulty of lighting it in windy conditions makes it unsuitable for field use.

(c) Third PFO Design (methyl alcohol–kapok).

1. Characteristics. The third and final design type abandoned paraffin, which was difficult to ignite under field condition, and used only kapok soaked in methyl alcohol. To prevent evaporation of the alcohol it was necessary to package this heat tablet in 0.015 mm aluminum foil. The version of this design incorporated into the cooking system weighs 23 grams and measures 2 × 7 × 10 centimeters. There are 30 ml of alcohol in each tablet and cost is Baht .50 (2.4 ¢.) including packaging.

2. Engineering testing. The methyl alcohol–kapok heat tablet was tested with two different quantities of plain methyl alcohol. Figure 15 shows the heating curves for the third design using 20 and 30 ml of methyl alcohol; the 20 ml tablet reached a maximum of 80 °C in 12 minutes while the 30 ml fuel can reach 92.5 °C in 13 minutes.

3. Service testing. Initially, the third design tablet with 20 ml of alcohol (a maximum temperature of 80 °C in 12 minutes) was service tested and found to be unacceptable because of its heating rate. The amount of alcohol was increased to 30 ml to give an increase at the top end of the performance curve. This means that the maximum temperature has been increased to 92.5 °C in 13 minutes; but more important, 80 °C can now be reached in 7.6 minutes.

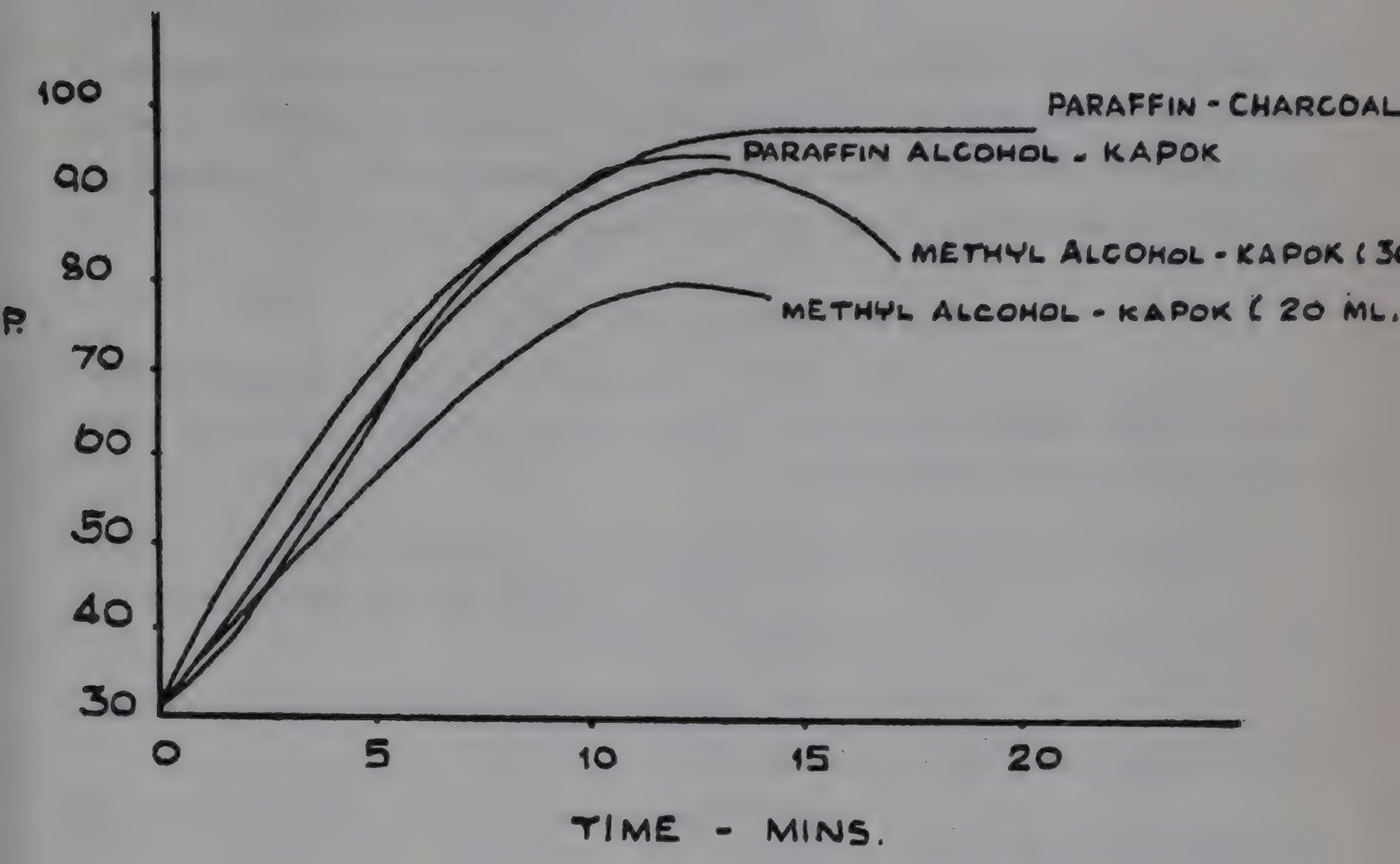


Figure 15. Comparison of Heating Curves for Various Heat Tablets

TIME (MIN)	TEMPERATURE °C			
	Methyl Alc. (20 ml)	Methyl Alc. (20 ml)	Paraffin Alc. Kopok	Paraffin Charcoal
0	31.3	30.3	30.2	31.1
2	43.3	44.5	41.0	49.0
4	54.0	58.8	56.3	64.0
6	64.7	70.5	72.8	75.5
8	72.7	81.8	85.7	85.0
10	79.2	88.5	92.8	92.5
12	81.7	92.5	94.7	96.6
14	79.3	92.3	–	98.5

4. Evaluation. The characteristics of the methyl alcohol–kapok tablet are acceptable in the field as is its performance in the laboratory. When the foil is torn open this tablet ignites readily even under field conditions and burns with a nearly invisible alcohol flame. The tablet was considered to be excellent during field evaluation particularily in view of its easy–to–light characteristics.

(d) Modification to third design.

1. Purpose. To determine if mixing methyl alcohol with castor oil, liquid paraffin or benzene will produce a better fuel than methyl alcohol alone in terms of heat of combustion and smoke.

2. Fuels tested.

(a) Mixtures of castor oil and methyl alcohol in the proportions of 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3 and 1 : 4.

(b) Mixtures of liquid paraffin and methyl alcohol in the proportions of 1 : 2, 1 : 3 and 1 : 4.

(c) Mixtures of benzene and methyl alcohol in the proportions of 2 : 1, 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3 and 1 : 4.

(d) Methyl alcohol alone.

3. Procedure.

(a) Impregnate kapok with 20 ml of each mixture.

(b) Light the kapok and heat water (400 ml) in a canteen cup on Type IV stove.

(c) Take a reading of the temperature of the water every minute.

(d) Run two replications and take average.

(e) Compare these results to plain methyl alcohol.

4. Test results.

(a) Castor oil and methyl alcohol (figure 16).

(1) Mixture of 1 : 1 gave the highest temperature but the most smoke.

(2) Mixtures of 1 : 2 and 1 : 3 gave lower temperatures with less smoke respectively.

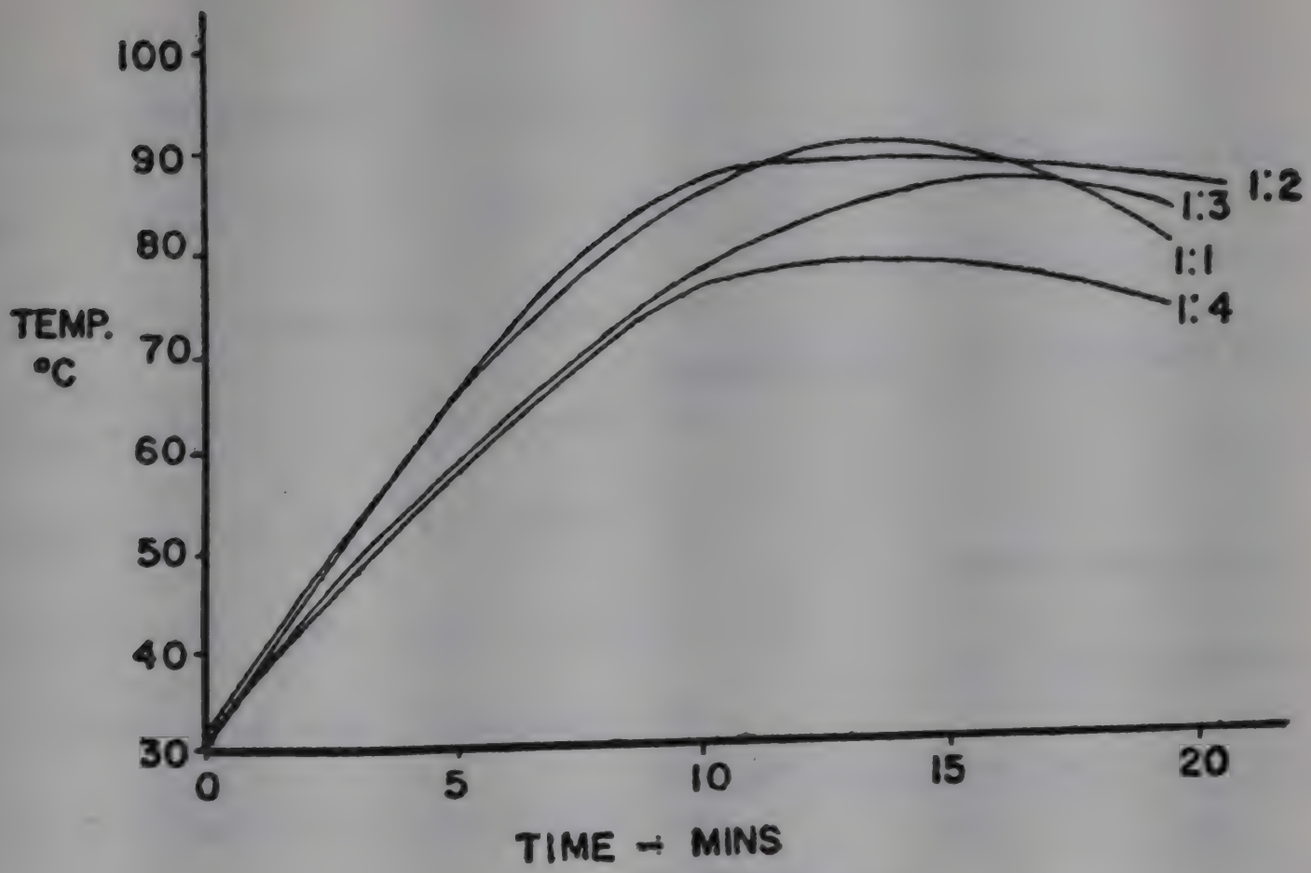


Figure 16. Comparison of Heating Curves for Third Desing Heat Tablet with Various Amounts of Caster Oil Added to the Methyl Alcohol

TIME (MIN)	TEMPERATURE °C			
	1 : 1	1 : 2	1 : 3	1 : 4
0	30.50	31.00	30.50	30.50
1	37.00	36.50	35.50	35.75
2	44.25	43.75	42.75	41.75
3	51.00	50.75	48.25	47.00
4	58.00	58.00	53.75	53.00
5	64.25	64.50	58.25	58.00
6	70.25	72.00	62.75	62.25
7	75.25	76.75	66.75	66.25
8	79.75	80.25	70.50	70.00
9	83.25	84.00	74.50	74.00
10	86.25	86.75	72.75	76.75
11	87.25	88.00	80.50	77.50
12	88.25	88.50	83.00	78.25
13	89.50	88.50	84.00	78.00
14	90.25	88.00	84.75	78.00
15	89.25	87.50	85.50	77.75
16	87.00	87.50	85.75	77.75
17	85.50	87.00	84.50	77.00
18	82.25	86.75	84.50	76.50
19		85.75	84.25	74.25

(3) Mixture of 1 : 4 gave the lowest temperature with the least smoke.

(b) Liquid paraffin and methyl alcohol. These two liquids are immiscible (figure 17).

(1) Mixture of 1 : 2 gave the highest temperature with black smoke and a very bad smell.

(2) Mixture of 1 : 3 gave a lower temperature with less smoke.

(3) Mixture of 1 : 4 gave the lowest temperature with the least smoke.

(c) Benzene and methyl alcohol. These two liquids are immiscible (figure 18).

(1) Mixture of 2 : 1 gave the highest temperature with much black smoke and a bad smell.

(2) Mixture of 1 : 3 gave the lowest temperature.

(3) Mixtures of 1 : 1, 1 : 2 and 1 : 4 gave about the same temperatures.

5. Discussion.

(a) The castor oil and paraffin fuels have approximately the same temperature versus time curves, and are somewhat better than the benzene curves.

(b) A mixture of castor oil and methyl alcohol is better than mixtures of liquid paraffin and methyl alcohol and benzene and methyl alcohol since it has less smoke and no bad smell.

(c) When compared with methyl alcohol, a mixture of 1 : 4 castor oil and methyl alcohol gave almost the same temperature versus time result.

6. Conclusion. Mixing methyl alcohol with various additives has not produced a better fuel. Some of the mixtures had temperature versus time curves which were almost the same as the methyl alcohol–kapok heat tablet; however, all of these fuels smelled and all emitted much more smoke than plain methyl alcohol. Consequently the individual heat tablet will use methyl alcohol and kapok but no additives.

(2) Squad ration heat source. Based upon recommendations received from the U.S. Army Natick Laboratories. PFO began its squad ration heat source development program by using locally available charcoal. The characteristics of this fuel were such that it was adopted for use after a relatively short test program.

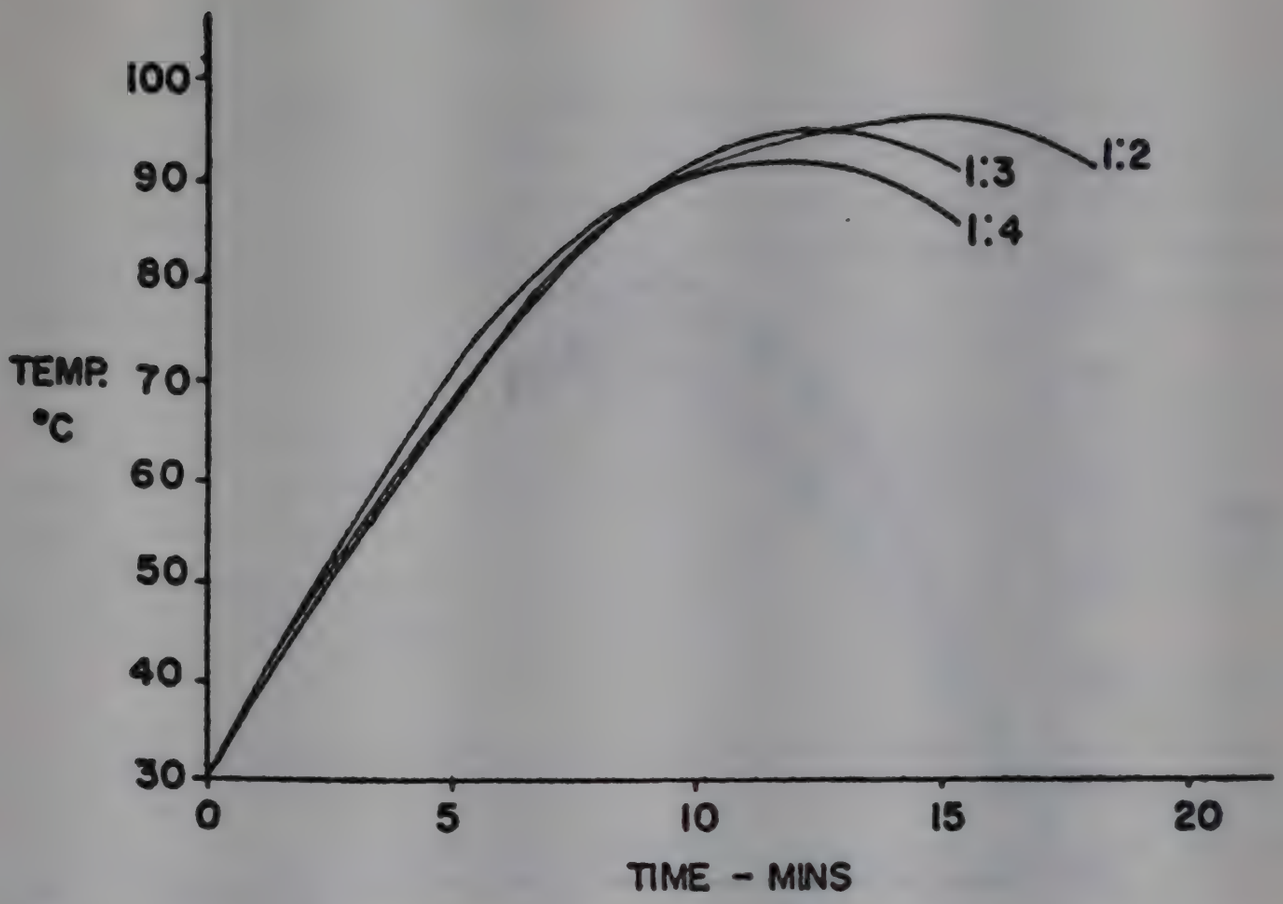


Figure 17. Comparison of Heating Curves for Third Design Heat Tablet with Various Amount Liquid Paraffin Added to the Methyl Alcohol

TIME (MIN)	TEMPERATURE °C		
	1 : 2	1 : 3	1 : 4
0	31.00	31.00	31.50
1	39.50	38.25	38.50
2	47.50	45.75	46.00
3	56.25	54.50	54.00
4	64.25	60.75	61.75
5	71.50	67.50	68.25
6	76.75	74.25	74.75
7	82.75	80.25	80.25
8	86.50	85.25	84.75
9	88.50	89.50	88.50
10	90.70	92.26	90.75
11	92.75	94.00	91.75
12	94.25	95.25	91.75
13	95.00	95.00	90.50
14	95.50	93.45	88.45
15	95.50	91.15	85.50
16	94.00		
17	92.50		

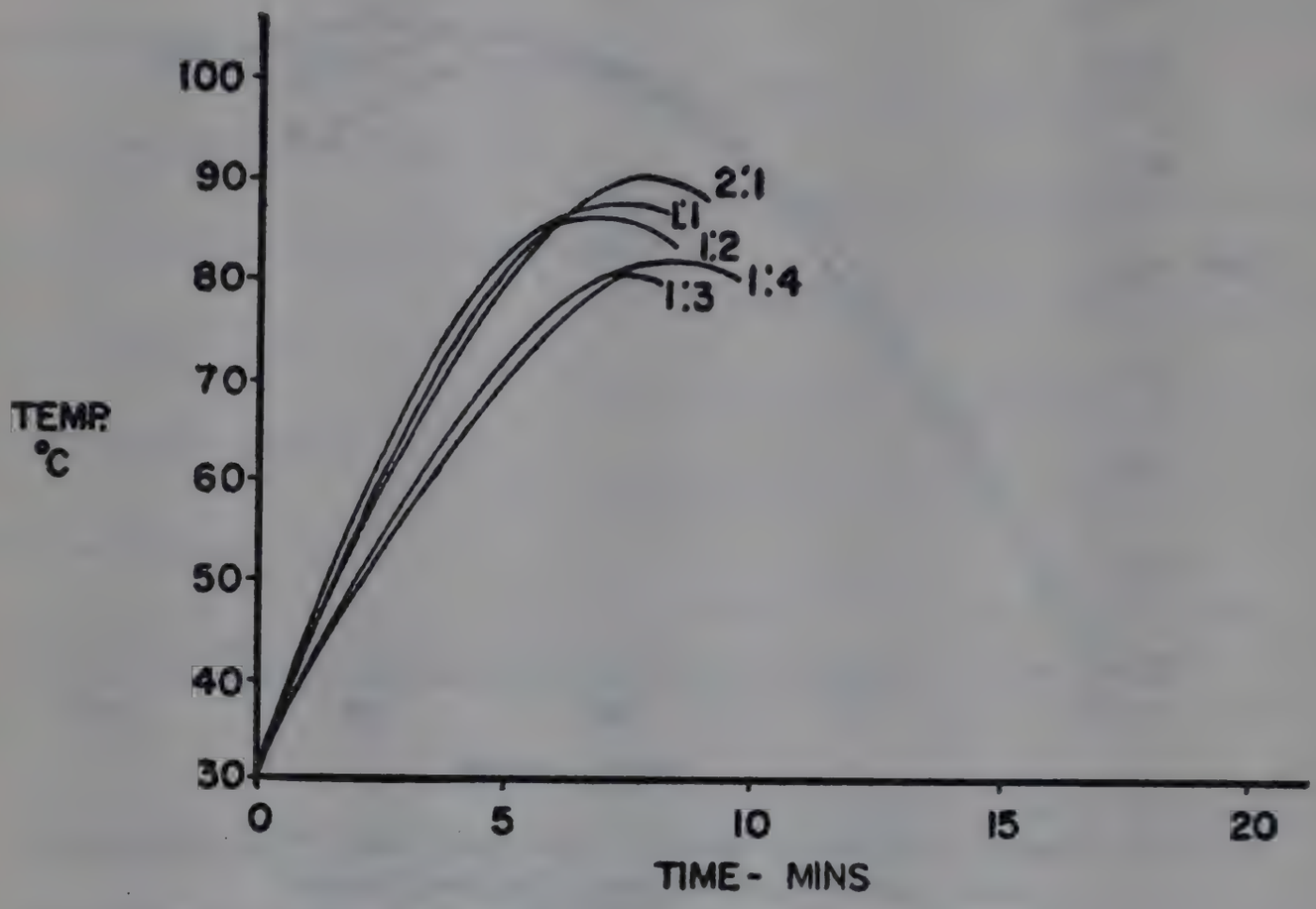


Figure 18. Comparison of Heating Curves for Third Design Heat Tablet with Various Amounts of Benzene added to the Methyl Alcohol

TIME (MIN)	TEMPERATURE °C				
	2 : 1	1 : 1	1 : 2	1 : 3	1 : 4
0	30.75	31.50	31.50	30.00	30.50
1	39.00	38.75	38.50	37.25	37.25
2	47.75	48.50	48.75	45.50	44.25
3	56.75	57.50	58.00	52.75	51.25
4	65.25	66.25	66.75	60.25	58.25
5	72.75	73.25	74.75	66.75	64.00
6	78.25	79.75	80.25	72.25	70.00
7	83.50	84.25	83.75	76.50	74.50
8	88.00	87.75	85.75	80.50	78.75
9	89.75	87.75	85.00	80.75	80.75
10	88.50	85.25	82.25	78.25	80.75
11	85.75			76.25	78.75

(a) Characteristics. PFO selected a locally produced charcoal made from a low density wood for use in the squad ration. This charcoal requires a "starter" to assist in ignition. The starter is a mixture of fir tree resin and sawdust wrapped in the stem covering from a palm tree. There are 20 grams of starter in each package of charcoal. The charcoal itself weighs 350 grams per meal and a package measures 11 cm. on a side. Cost of the charcoal, starter and packaging is Baht 1.20.

(b) Engineering testing. The heating curve of the charcoal (see figure 13) shows that it is capable of raising 4,000 ml of ambient temperature water to 80 °C in 30 minutes. There is sufficient charcoal to burn for a total of 40 minutes; this does not represent an overdesign since the various squad ration menus will require as much as 7,000 ml of water when rice and soup are prepared for the same meal.

(c) Service testing. The various field tests which have been conducted with the squad ration heat source showed that it is an acceptable fuel. Because this charcoal is native to Thailand the troops are accustomed to its use and training problems are minimized. A side benefit of this fuel is that procurement outside of normal supply channels is quite simple.

10. Testing

During the course of its development the combat ration was subjected to a full range of troop acceptability and technical tests. The results of the early troop acceptability tests conducted by PFO and MRDC are given here while the later troop testing is documented in MRDC reports. The technical tests (nutrition, packaging, toxicity and microbiological) were performed by various Thai Government agencies supported by evaluations conducted by the U.S. Army Natick Laboratories.

a. Troop acceptability (taste) tests. It was recognized that the final authority on the taste acceptability of the PFO ration would be the soldier who had to eat it in the field; therefore, MRDC/PFO arranged to have their acceptability tests conducted on operational units of the Royal Thai armed and paramilitary forces. The units ware selected such that they would contain a cross section of troops from various parts of the country and would contain predominantly lower ranking enlisted soldiers. The MRDC/PFO test observation term contained Thai and U.S. military personnel to evaluate the tactical suitability of the ration and a food technologist to give an independant assessment of taste and quantity. These tests were conducted on the individual and squad rations and their associated cooking systems at the First Airborne Battalion at Lopburi, at the Royal Thai Army Replacement Training Center at Pranburi, on a tactical exercise with RTA troops at Pracheenburi, with Provincial Police units at Chieng Mai and Udorn and with the Royal Thai Marine Corps at Naratiwat. The General test objectives and pro-

cedures for these tests were all similar, differing only in minor details to accomodate specific ration designs.

(1) General test objectives. The objectives which were common to these tests were:

(a) To determine which foods have acceptable taste characteristics and can be prepared for use in the combat ration.

(b) To determine the degree of acceptability of a given food for troops from various parts of the country.

(c) To determine the quantity of each food required by the average soldier.

(d) To investigate convenient methods of field preparation for the different types of rations.

(e) To insure that the ration designs were suitable for use in a tactical environment.

(2) General test procedures. The procedure followed by the MRDC/PFO team was essentially identical at all of the tests.

(a) Curtesy call. The test team would call on the commander of the unit conducting the test and brief him on the ration and the purpose of the test. At the commanders discretion a separate briefing would be given for his staff.

(b) Demonstration. All members of the test unit would be assembled and given a briefing and demonstration on the characteristics, use and preparation procedures for the ration.

(c) Testing. The test would be conducted either in garrison or in the field with the MRDC/PFO team observing and recording such indicators as plate waste and preparation time. In some of the tests the foods would be prepared by the test team and set out for the soldiers to sample; in others the soldiers would prepare and eat their own meals.

(d) Questionnaires/interviews. At the conclusion of the test all participants are required to fill out and return a questionnaire which is then analyzed to extract the necessary information. In order to insure that no pertinant data are overlooked the Thai members of the test team would interview at least 10 to 20% of the soldiers in the test unit. This allows for a free discussion and investigation in depth of any important points which might arise.

(3) Tests. Each of the tests conducted was different in terms of its sub-objectives. The following chart shows the test locations and dates for the various design changes of the individual and squad rations.

ด้วยอภินันทนาการ

จาก

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Ration/Design	Individual	Squad
First Design	Lopburi 2 Feb 65	Pranburi 23–24 Mar 65
Second Design	Pranburi 23–24 Mar 65	Pranburi 28–29 Sep 65
Modified Second design	Lopburi 19 Jul 65 Chiengrai 7 Aug 65	–
Third design	Chieng Mai/Udorn 18–23 May 66	Naratiwat 16–24 Mar 67

(a) Individual ration tests.

1. First design. The test of the first design of the individual combat ration was conducted with 135 soldiers of the First Airborne Battalion at Lopburi on 2 February 1965. These troops carried their rations during a tactical exercise and prepared their meals under field conditions.

(a) Test items. The foods and quantities tested are those components of the first individual ration design listed in paragraph 6 a (1).

(b) Test results. The most significant result of this test was that the basic design characteristics and tactical suitability of the individual combat ration were confirmed by the troops. Subsequent designs followed the same philosophy with changes being made on particular items. One of these changes was to increase the amount of rice in the second design to 150 grams since the soldiers stated that they did not get enough to eat; for the same reason, an additional supplement was added to the morning and noon meals. Another general reaction which the troops had was that the components of the ration were too dry. This was remedied by increasing the amount of water used in the preparation of the second design. Many of the soldiers commented that the ration was not spicy enough; thus, a package of dry capsicum powder was added to the next ration design tested.

2. Second design. This test was conducted on 23–24 March 1965 by 50 recruits at the Royal Thai Army Replacement Training Center at Pranburi which is located on the penninsula approximately 300 km southwest of Bangkok. In addition to the field test, these troops were fed other food samples in garrison in order to determine the acceptability of alternate foods.

(a) Test items. The design of the individual ration tested at Pranburi was given in paragraph 6 b (1). The additional foods tested are given below:

Supplements		Desserts
Salted dry fish	Kangchud	Sugar peanut cake
Fish meal with seasoning	Kangsom	Ground peanut
Fish meal	Deep fry mussel	Glace pomelo
Pla–to	Namprik makampiak	Jujube puree
Pla–duk	Namprik kapi	Dried banana
Pla–sai–tun	Namprik with vegetable	
	Salted beef	

The foods in the ration were also in the group of foods which were tested in garrison. This was done in order to get a comparative evaluation between the foods which were already in the ration and those which were being considered for inclusion.

(b) Test Results. The Pranburi recruits all found that the ration, particularly the evening meal, required more food. Rice was therefore increased to 175 grams for the morning and noon meal and 250 grams for the evening meal. The kangchud and salted beef supplements were increased to 20 and 40 grams respectively to meet the soldiers demands. The test team found that the troops did not like the vitamin pill and many did not take it because they felt they were being given a medicine. This caused PFO to add the vitamins directly to a food supplement which increased acceptability while decreasing cost. It was discovered that the troops did not require the spoon, toothpicks and napkins and these sundry items were eliminated from the next design. The results of the comparative evaluation are given below where the figures indicate the number of soldiers who found the food acceptable:

Supplements				Desserts	
Salted beef	50	Kangsom	30	Dried banana	50
Pla–duk	42	Pla–sai–tun	29	Sugar peanut cake	48
Fish–meal	42	Namprick with vegetable	28	Ground peanut	48
Kangchud	39	Namprick kapi	21	Glace pomelo	48
Pla–to	36	Fish meal with seasoning	16	Jujube puree	38
Salted dry fish	36	Deep fry mussel	11		
Namprick makampiak	36				

3. Modified second design. The modified second design ration was again service tested with 115 men of the First Airborne Battalion at Lopburi in July 1965 and these results were confirmed by testing 500 addition rations with the Border Patrol Police (BPP) in August 1965. Both of these tests were conducted under field conditions.

(a) Test items. The types and quantities of foods tested are those listed for the second design ration (paragraph 6 **b** (1) with the changes shown in paragraph 6 **b** (3).

(b) Test results. The reactions of both test units to this modified ration design were essentially the same and thus, only one set of aggregrated results will be given. The amount of rice for the morning and afternoon meals was acceptable to the troops; however, the team observed that there was an excessive amount of rice plate waste. Since calculations showed that this ration had an excess of calories, while requirements were thought to be around 2500 calories per day, the amount of rice in the evening meal was reduced to 175 grams. At the same time the amount of dehydrated kangchud soup was increased by 6 to 8 grams. This was done to improve the taste of the soup and not to increase to quantity. Since the amount of water used for rehydration is the same the quantity of prepared soup is increased by less than 3%. It was obvious from this test that the soldiers would like to have more variety in the ration; this desire was reflected in both the ARPA/PFO contract and the third ration design in terms of a greater variety of supplemental foods and soups.

4. Third design. The first tests of the third design of the individual ration were held in the Provincial Police (PP) training camps at Chieng Mai and Udorn in May 1966. Both of these tests were conducted under realistic tactical conditions to include the use of aggressor forces; therefore these results did as much to confirm the tactical suitability of the ration as they did to confirm its taste acceptability.

(a) Test items. The design of the ration tested by the Police is shown in Table 1, paragraph 6 **c** (1).

(b) Test results. The fifty three questionnaires which were returned by the Provincial Police demonstrated the correctness of the ration design. They confirmed that the amount of food in the ration was correct, that the food was tasty and, most important, that the ration was easy to prepare and therefore suitable for use in the field.

(b) Squad ration tests. The development and testing of the squad ration was similar to, but slightly behind, that of the individual ration. As a consequence, the combat ration development and test program benefited from the test results to the individual ration.

1. First design. PFO's first effort with a squad ration was tested on 30 men from the Replacement Training Center at Pranburi on 23–24 March 1965. This test was conducted in conjunction with an individual ration test and included a garrison demonstration to show the variety of acceptable, alternate foods which PFO could put into the ration.

(a) Test items. The design of the first squad ration tested is given in paragraph 7 a (1). In addition, the following candidate foods for the squad ration were demonstrated:

Fried beef
Hot fried caraway minced meat
Hot fried minced meat
Beef ragout
Beef matsaman curry
Beef yellow curry
Beef red curry
Beef green curry
Seasoned beef
Beef (boiled with sauce and slightly sweetened with sugar)
Chicken wing (boiled with sauce and slightly sweetened with sugar)

(b) Test results. The Pranburi recruits stated that the morning meal did not contain enough food while the noon meal needed only additional rice. Accordingly, the breakfast rice was increased from 1000 grams to 1750 grams and two small canned food items were added. The pork and egg palo was changed to an all egg palo since the soldiers complained the pork and egg palo did not contain enough eggs for them to each have an egg. The amount of rice in the lunch meal also was increased to 1750 grams. The recruits did not like the vitamin pill because they thought they were being given a medicine; thus, PFO began to add the vitamins directly to the kangsom which gave better assurance that they would be taken while reducing production costs by eliminating the cost of packaging for the vitamin pill. The test team found that the troops did not need the sundry items (cigarettes, matches and toilet paper) and these were eliminated from future designs. The amount of dessert in the first design ration was increased to 600 grams of pureed pineapple which is approximately equal in calories to the 200 grams of solid ground peanut mixed with sugar. The type of dessert was changed in order to gather data on other acceptable desserts. For the same reason the beef ragout was changed to beef curry for the second design. The additional food samples which were demonstrated were all judged to be acceptable substitutes for the canned items already incorporated into the ration.

2. Second design. Within six months the test team returned to Pranburi to confirm the design changes which had been made to the squad ration.

This test was conducted in late September 1965 and drew on the test results of the modified second design individual ration which had been tested in July and August of the same year.

(a) Test items. The types and quantities of foods tested in the second squad ration design are listed in paragraph 7 **b** (1).

(b) Test results. The troops who tested this ration found that it was acceptable in terms of taste and quantity. The only criticism they had was that the squad ration, with its less stringent size and weight requirements should be able to offer a greater variety of menus than had been tested. This objective was eventually incorporated into the ARPA/PFO contract which was signed in April 1966.

3. Third design. The changes which were made to develop the third design squad ration were caused mainly by the ARPA/PFO contract which specified a "guide line" cost of Baht 7 per man per day and a minimum of five different daily menus. This design was tested in an RTMC Battalion Landing Team amphibious exercise called Taksin 10 at Naratiwat in southern Thailand.

(a) Test items. The five squad ration menus which were tested by the RTMC are detailed in Table 2, paragraph 7 **c** (1).

(b) Test results. The squad ration questionnaires which were returned from the Taksin 10 exercise showed that the taste of the food was acceptable. General indications were that the quantity of food was sufficient; however, about 75% of the respondents stated that they did not get enough desserts. The response to a question on transportability showed that all squad rations were carried by either jeep or truck; this mode of transportation was one of the concepts behind the development of the squad ration. Remarks elicited by other questions indicate that the ration is too large and heavy to be man–carried while on operations. This suggests that the squad ration was being issued to food–mobile units in lieu of the individual combat ration. This problem must be solved by a change in operating concept rather than a change in squad ration design. The Marines made several adverse comments concerning the squad ration cooking system. One of them, that the charcoal was unnecessary because wood was plentiful in the field, is dangerous because soldiers in combat will not be able to guarantee that suitable and sufficient indigenous fuel will be available when needed. The other Marine comments were more valid; it takes too long to heat the water, the amount of charcoal is insufficient for three meals and the charcoal is hard to ignite. Because of the limitations imposed upon the squad ration by cost, size and weight, the present charcoal and starter design will be allowed to stand with whatever shortcomings it has; however, PFO will begin investigations into the feasibility of developing a starter–impregnated charcoal. If such a technique is feasible it will eliminate the separate starter and

permit correspondingly more charcoal. This would heat the water faster and provide enough charcoal for the three meals.

b. Nutrition testing. The individual ration, modified second design, the individual ration third design and the squad ration third design were subjected to tests by the Thai Department of Science and the US Army Natick Laboratories.

(1) Individual ration, modified second design. These rations were analyzed in August 1965 by the Natick Laboratories, and their nutritive values are shown in table 5. This analysis showed that the ration contained over 3000 calories of energy; it also listed values for the main nutrients and vitamins. In retrospect it is clear that many of these values are far below a soldier's minimum daily requirement; however, at the time these results were received the emphasis in ration development was on taste acceptability and caloric content and not on nutrition. Even as of the date of this report PFO still has not received a statement of military nutritional requirements.

(2) Individual ration third design and squad ration third design. The following are reports of the Thai Department of Science and the US Army Natick Laboratories on the nutritional content of these rations.

(a) Thai Department of Science. In August 1966 the Department of Science performed an analysis of the foods used in the individual and squad rations and gave the nutrient values found in 100 grams of each of these foods. This analysis forms a basis for future nutrition calculations since from it the nutrient content of any given amount of a food can be calculated. This permits the nutritional impact of a menu change to be determined by computation without the requirement to actually fabricate the ration and then have it analyzed. These results are given in Table 6.

(b) US Army Natick Laboratories. The nutritional evaluation which was received in April 1967 (see tables 7 to 9) showed the individual and squad rations to be "deficient" in vitamins A and C and to be in the lower (squad) or middle (individual) range of "acceptable" in riboflavin (B_2) as judged by standards of the Interdepartmental Committee on Nutrition for National Defense (ICNND). It was recommended that the levels of vitamins A, C and riboflavin be increased by fortification or by other suitable means to exceed these standards by a comfortable margin. In summary, Natick stated that these rations are not suitable by ICNND standards for long term operations unless Vitamins A, C and (to a lesser extent) riboflavin are increased.

c. Toxicity and microbiological tests. The Thai Department of Medical Science and the US Army Natick Laboratories performed toxicity and microbiological tests of the individual ration third design and the squad ration third design. Their results are

presented here and support the conclusion that the ration is not toxic; however, Natick Laborateries recommends establishing microbiological controls to prevent possible health hazards.

(1) Thai Department of Medical Science.

(a) Test Procedure. The combat rations received from the Preserved Food Organization consisted of eighteen kinds of food. One part of each of them was mixed with a control diet in the following proportions:

Ration Component	Control Diet Proportion
Dehydrated rice	1
Dry salted vegetable with seasoning	3
Deep fry dry pla sai tun	1
Thai soup (kangliang huaplee)	1
Fish meal with granulated sugar	1
Kangchud with transparent vermicelli	1
Kangchud with bamboo shoot	1
Kangsom with bamboo shoot	1
Kangsom with swamp cabbage	1
Namprik makampiak	2
Deep fry dry salted beef	2
Deep fry dry mussel	3
Beef ragout	1
Egg palo	1
Fish sauce powder	10
Dry capsicum powder	20
Ground peanut mixed with sugar	1
Dry banana	1

Each of the mixed diets was fed to two groups of rats for 14 days (3 rats in the test group and six rats for control) and the rats were observed and weighed every day.

(b) Test results. The result was that all test rats appeared normal and their growth rates were comparable to those of the control group. No toxic symptoms were observed.

Table 5

Record of Nutritive Values
Individual Fation Modified Second Design

Meal	Component	Weight gm	Water gm	Energy cal	Protein gm	Fat gm	Carbo-hydrate gm	Calcium mg	Iron mg	Vitamins				
										A IU	C mg	B_1 mg	B_2 mg	Niacin mg
Breakfast	Dehydrated rice	175.0	19.1	625.0	14.3	0.7	140.7	3.5	0.7	-	-	0.017	0.07	2.8
	Dry fish with sugar	20.0	1.5	77.0	6.9	2.3	7.2	50.0	0.5	trace	-	-	0.02	1.2
	Kangchud with vegetable	20.0	1.8	70.0	3.3	0.4	13.3	94.0	0.3	trace	trace	0.01	0.03	0.3
Lunch	Dehydrated rice	175.0	19.1	625.0	14.3	0.7	140.7	3.5	0.7	-	-	0.017	0.07	2.8
	Dry salted beef	40.0	1.3	188.0	21.7	10.8	0.9	trace	0.5	-	-	trace	0.13	5.4
	Namprik makampiak	30.0	5.9	84.0	3.5	0.1	17.2	99.0	0.3	420	-	trace	0.06	1.2
Dinner	Dehydrated rice	250.0	27.1	893.0	20.4	0.9	201.0	4	0.9	-	-	0.03	0.10	4.0
	Dry pla sai tun	15.0	1.0	64.0	8.1	3.2	0.7	183	0.2	trace	-	trace	0.02	0.8
	Kangsom	32.0	3.0	96.0	13.2	1.4	7.8	87	0.1	315	100	10.02	2.04	11.6
Dessert	Dry banana	100.0	26.6	285.0	1.9	0.2	69.0	17.0	0.6	20.0	trace	0.08	0.02	1.0
Sundry	Fish sauce powder	10.0	0.6	11.0	2.2	0.1	0.2	9.0	0.1	trace	-	trace	0.01	1.2
	Dry capsicum powder	10.0	1.1	40.0	1.7	1.5	4.9	18.0	trace	1800	-	0.04	0.13	1.6
TOTAL		877.0	108.1	3058.0	111.5	22.3	603.6	568.0	4.9	2555	100	10.214	2.70	33.9

Table 6

Nutritive Values as Determined
by
The Thai Department of Science

Food	Moisture %	Fat %	Protein (Nx6.25) %	Crude fibre %	Ash %	Carbohy-drates %	Calorific value cal/100 gm
Beef ragout	62.10	10.80	17.60	0.76	2.67	6.07	191.11
Egg palo	71.10	11.50	9.59	0.07	2.13	5.61	164.30
Dehydrated rice	10.50	0.09	7.52	0.12	0.24	81.53	357.01
Dry capsicum powder	4.97	21.00	15.10	23.90	4.98	30:05	369.60
Fish sauce powder	4.56	1.16	26.00	-	66.10	2.18	123.16
Deep fry dry mussel	12.80	15.80	45.50	0.19	14.20	11.50	370.20
Kangsom (cabbage)	7.76	4.01	33.90	5.20	24.70	24.43	269.41
Dry pla sai tun	8.66	19.30	62.30	-	9.36	0.38	424.40
Fish meal	5.10	26.20	25.30	0.32	11.00	32.00	465.00
Kangchud (bamboo)	6.51	2.42	23.40	4.25	23.70	39.72	274.26
Dry Banana	29.90	0.17	2.29	1.10	2.05	64.40	419.70
Namprik makampiak	44.70	0.42	8.93	9.30	8.23	28.42	153.10
Thai soup	10.10	5.03	56.20	1.92	18.00	8.75	305.00
Dry salted beef	16.10	7.94	60.40	0.35	15.30	-	313.00
Kangsom (bamboo)	5.81	4.95	39.40	3.83	24.40	21.61	228.59
Ground peanut	3.12	26.30	16.40	1.25	1.51	51.42	507.98
Dry salted vegatable	55.40	0.11	1.00	2.68	7.05	33.76	140.03
Kangchud(vermicelli)	8.67	0.64	14.10	0.88	17.20	58.51	296.20

Table 6 (Cont'd)

Calcium mg/100 gm	Iron mg/100 gm	Phosphorous mg/100 gm	Vitamins				
			A IU/100 gm	C mg/100 gm	B_1 mg/100 gm	B_2 mg/100 gm	Niacin mg/100 gm
28.00	3.75	119.11	724.0	2.00	0.027	0.194	2.37
52.60	3.69	117.48	121.0	-	0.071	0.260	0.35
13.55	0.68	53.44	-	-	0.008	0.010	0.17
90.84	5.88	241.93	7,938.0	27.2	0.630	2.310	11.50
92.24	5.79	66.94	-	-	0.020	0.368	9.90
146.30	14.00	621.20	901.0	-	0.014	1.894	3.90
2934.20	0.34	1193.00	1,256.0	2.20	6.485	4.000	4.73
1591.50	5.27	904.20	79.0	-	0.027	0.195	2.50
197.20	6.05	246.80	59.0	-	-	0.081	0.98
484.20	0.73	281.61	94.0	0.63	0.015	0.165	0.89
16.21	1.28	73.70	-	3.10	0.123	0.118	0.75
265.00	5.67	181.10	6,610.0	8.40	0.109	0.463	2.37
669.00	4.54	729.80	348.0	0.53	0.033	0.020	5.80
73.80	8.63	430.70	-	-	0.039	0.301	12.60
2978.20	51.16	1148.63	1,064.0	3.73	4.354	3.611	12.40
26.10	3.69	214.05	-	4.26	0.172	0.071	4.10
70.10	4.60	22.06	-	-	0.027	0.046	0.10
364.60	5.60	216.10	-	-	0.014	0.053	0.47

Table 7

Record of Nutritive Values
Summary of Thailand Rations, Individual and Squad

Component	Weight gm	Water gm	Energy cal	Protein gm	Fat gm	Carbo - hydrate gm	Calcium mg	Iron mg	Vitamins				
									A IU	C mg	B_1 mg	B_2 mg	Niacin mg
Individual													
Menu A	753	75.1	2717	78.8	24.6	542.5	1731	34.6	1002	8	1.72	2.34	19.4
Menu B	724	89.2	2544	73.6	23.5	508.9	1573	36.8	1058	4	2.20	1.38	21.3
Menu C	717	78.9	2587	101.6	25.0	488.2	1747	29.8	1171	1	2.20	2.35	28.7
Average	731.8	81.0	2616	84.7	24.3	513.2	1684	33.7	1077	4	2.04	2.02	23.1
Squad													
Menu A	7480	748.8	27,005	778.0	238.1	5410.8	17,237	344.1	6,412	84	17.10	13.36	186.9
Menu B	7190	889.7	25,272	727.4	227.1	5074.3	15,659	365.8	6,969	37	21.86	13.70	205.5
Menu C	7120	726.7	25,702	1009.4	242.1	4867.3	17,399	295.8	7,709	7	21.86	13.40	279.5
Menu D	7890	1340.9	26,765	1008.1	330.7	4938.6	16,330	430.5	10,941	7	22.41	17.05	275.8
Menu E	7760	1263.3	26,474	863.3	354.5	4959.3	8,897	120.2	4,067	37	104.70	7,45	710.0
Average	7488	993.8	26,243	877.2	278.5	5050.0	15,104	311.2	7,219	34.5	37.50	12.99	331.6

Table 8

Record of Nutritive Values
Individual Ration, Third Design

Menu A

Meal	Component	Weight gm	Water gm	Energy cal	Protein gm	Fat gm	Carbo - hydrate gm	Calcium mg	Iron mg	Vitamins				
										A IU	C mg	B_1 mg	B_2 mg	Niacin mg
Breakfast	Dehydrated rice	175	16.8	635	13.0	0.6	144.3	61	1.0	-	-	0.01	0.05	1.0
	Fish meal with granulated sugar	50	2.0	240	11.0	13.0	19.8	140	0.8	-	-	0.01	0.03	0.4
Lunch	Dehydrated rice	175	16.8	635	13.0	0.6	144.3	61	1.0	-	-	0.01	0.05	1.0
	Kangchud with bamboo shoot	28	2.1	88	4.6	0.7	13.7	101	1.4	8	1	0.01	0.01	0.1
	Deep fry dry pla sai tun	15	0.8	67	6.2	3.2	3.3	292	0.9	-	-	-	0.01	0.4
Dinner	Dehydrated rice	175	16.8	635	13.0	0.6	144.3	61	1.0	-	-	0.01	0.05	1.0
	Kangsom with swamp cabbage	30	1.8	88	7.8	1.4	10.9	960	20.2	272	3	1.59	0.86	11.7
	Deep fry dry mussel	15	1.4	58	5.6	2.4	3.4	30	6.6	-	-	-	0.22	1.1
Dessert	Dry banana	75	16.0	231	1.6	0.2	55.7	2	1.1	-	4	0.05	0.03	0.7
Sundry	Fish sauce powder	10	0.4	16	2.2	0.8	-	17	0.4	-	-	-	0.02	1.0
	Dry capsicum powder	5	0.2	24	0.7	1.1	2.8	6	0.2	722	-	0.03	1.01	1.0
	TOTAL	753	75.1	2717	78.7	24.6	542.5	1731	34.6	1002	8	1.72	2.34	19.4

Table 8 (Cont'd)

Menu B

Mcal	Component	Weight gm	Water gm	Energy cal	Protein gm	Fat gm	Carbo - hydrate gm	Calcium mg	Iron mg	Vitamins				
										A IU	C mg	B_1 mg	B_2 mg	Niacin mg
Breakfast	Dehydrated rice	175	16.8	635	13.0	0.6	144.3	61	1.0	-	-	0.01	0.05	1.0
	Dry salted vegetable with seasoning	60	32.1	96	0.6	0.2	22.9	62	4.1	-	3	0.02	0.04	0.4
Lunch	Dehydrated rice	175	16.8	635	13.0	0.6	144.3	61	1.0	-	-	0.01	0.05	1.0
	Kangchud with transparent vermicelli	26	1.4	84	3.4	1.9	13.3	47	1.2	-	-	0.01	0.02	0.2
	Deep fry dry pla sai tun	15	0.8	67	6.2	3.2	3.3	292	0.9	-	-	-	0.01	0.4
Dinner	Dehydrated rice	175	16.8	635	13.0	0.6	144.3	61	1.0	-	-	0.01	0.05	1.0
	Kangsom with bamboo shoot	28	1.4	88	9.9	1.6	8.5	924	18.9	323	1	2.05	0.86	9.8
	Deep fry dry mussel	15	1.4	558	5.6	2.4	3.4	30	6.6	-	-	-	0.22	1.1
Dessert	Ground peanut mixed with sugar	40	1.1	206	66.0	10.5	21.8	12	1.5	13	-	0.06	0.05	4.4
Sundry	Fish sauce powder	10	0.4	16	2.2	0.8	-	17	0.4	-	-	-	0.02	1.0
	Dry capsicum powder	5	0.2	24	0.7	1.1	2.8	6	0.2	722	-	0.03	0.01	1.0
TOTAL		724	89.2	2544	73.6	23.5	508.9	1573	36.8	1058	4	2.20	1.38	21.3

Table 8 (Cont'd)

Menu C

Meal	Component	Weight gm	Water gm	Energy cal	Protein gm	Fat gm	Carbo-hydrate gm	Calcium mg	Iron mg	Vitamins				
										A IU	C mg	B_1 mg	B_2 mg	Niacin mg
Breakfast	Dehydrated rice	175	16.8	635	13.0	0.6	144.3	61	1.0	-	-	0.01	0.05	1.0
	Thai soup (Kangliang, huaplee)	24	2.1	77	12.8	1.4	3.5	190	1.0	33	-	-	0.04	1.9
Lunch	Dehydrated rice	175	16.8	635	13.0	0.6	144.3	61	1.0	-	-	0.01	0.05	1.0
	Namprik makampiak	30	9.8	77	2.6	1.4	13.4	100	1.3	40	-	0.02	0.08	1.0
	Deep fry dry salted beef	40	6.7	127	22.4	3.2	2.0	23	2.0	40	-	0.01	0.13	6.2
Dinner	Dehydrated rice	175	16.8	635	13.0	0.6	144.3	61	1.0	-	-	0.01	0.05	1.0
	Kangsom with bamboo shoot	28	1.4	88	9.9	1.6	8.5	924	18.9	323	1	2.05	0.86	9.8
	Deep fry dry pla sai tun	15	0.8	67	6.2	3.2	3.3	292	0.9	-	-	-	0.01	0.4
Dessert	Ground peanut mixed with sugar	40	1.1	206	6.0	10.5	21.8	12	1.5	13	-	0.06	0.05	4.4
Sundry	Fish sauce powder	10	6.4	16	2.2	0.8	-	17	0.4	-	-	-	0.02	1.0
	Dry capsicum powder	5	0.2	24	0.7	1.1	2.8	6	0.2	722	-	0.03	1.01	1.0
TOTAL		717	78.9	2587	101.8	25.0	488.2	1747	29.8	1171	1	2.20	2.35	28.7

Table 9

Record of Nutritive Values
Scuad Combat Ration

Menu A

Meal	Component	Weight gm	Water gm	Energy cal	Protein gm	Fat gm	Carbo - hydrate gm	Calcium gmg	Iron mg	Vitamins				
										A IU	C mg	B_1 mg	B_2 mg	Niacin mg
Breakfast	Dehydrated rice	1750	168.0	6350	130.0	0.0	1443.0	610	10.0	-	-	0.10	0.50	10.0
	Fish meal with granulated sugar	500	20.0	2400	110.0	130.0	198.0	1400	8.0	-	-	0.10	0.30	4.0
Lunch	Dehydrated rice	1750	168.0	6350	130.0	6.0	1443.0	610	10.0	-	-	0.10	0.50	10.0
	Kangchud with bamboo shoot	280	21.0	880	46.0	7.0	137.0	1010	14.0	80	14	0.14	0.14	1.4
	Deep fry dry pla sai tun	150	8.0	670	62.0	32.0	33.0	2920	9.0	-	-	-	0.10	4.0
Dinner	Dehydrated rice	1750	168.0	6350	130.0	0.0	1443.0	610	10.0	-	-	0.01	0.50	10.0
	Kangson (cabbage)	300	18.0	880	78.0	14.0	109.0	9600	202.0	2720	30	15.90	8.60	117.0
	Deep fry mussel	150	14.0	580	56.0	24.0	34.0	300	66.0	-	-	-	2.20	11.0
Dessert	Dry banana	750	160.0	2310	16.0	2.0	557.0	20	11.0	-	40	0.50	0.30	7.0
Sundry	Fish sauce powder	75	2.8	117	16.4	5.7	-	125	2.9	-	-	-	0.18	7.5
	Dry capsicum powder	25	1.0	118	3.6	5.4	13.8	32	1.2	3612	-	0.16	0.04	5.0
TOTAL		7480	748.8	27,005	778	238.1	5410.8	17,237	344.1	6412	84	17.10	13.36	186.9

Table 9 (Cont'd)

Menu B

Meal	Component	Weight gm	Water gm	Energy cal	Protein gm	Fat gm	Carbo-hydrate gm	Calcium mg	Iron mg	Vitamins				
										A IU	C mg	B_1 mg	B_2 mg	Niacin mg
Breakfast	Dehydrated rice	1750	168.0	6350	130.0	6.0	1443.0	610	10.0	-	-	0.10	0.50	10.0
	Dry salted vegetable with seasoning	600	321.0	960	6.0	2.0	229.0	620	41.0	-	30	0.20	0.40	4.0
Lunch	Dehydrated rice	1750	168.0	6350	130.0	6.0	1443.0	610	10.0	-	-	0.10	0.50	10.0
	Kangchud with trans - parent vermicelli	260	14.0	840	34.0	19.0	133.0	470	12.0	-	-	0.10	0.20	2.0
	Deep fry dry pla sai tun	150	8.0	670	62.0	32.0	33.0	2920	9.0	-	-	-	0.10	4.0
Dinner	Dehydrated rice	1750	168.0	6350	130.0	6.0	1443.0	610	10.0	-	-	0.10	0.50	10.0
	Kangsom (bamboo)	280	14.0	880	99.0	16.0	85.0	9240	189.0	3230	7	20.50	8.60	98.0
	Deep fry dry mussel	150	14.0	580	56.0	24.0	34.0	300	66.0	-	-	-	2.20	11.0
Dessert	Ground peanut mixed with sugar	400	10.9	2057	60.4	105.0	217.5	122	14.7	127	-	0.60	0.48	44.0
Sundry	Fish sauce powder	75	2.8	117	16.4	5.7	-	125	2.9	-	-	-	0.18	7.5
	Dry capsicum powder	25	1.0	118	3.6	5.4	13.8	32	1.2	3612	-	0.16	0.04	5.0
TOTAL		7190	889.7	25,272	727.4	227.1	5074.3	15,659	365.8	6969	37	21.86	13.7	205.5

Table 9 (Cont'd)

Menu C

Meal	Component	Weight gm	Water gm	Energy cal	Protein gm	Fat gm	Carbo-hydrate gm.	Calcium mg.	Iron mg.	A IU	C mg	B_1 mg	B_2 mg	Niacin mg
Breakfast	Dehydrated rice	1750	168.0	6350	130.0	6.0	1443.0	610	10.0	-	-	0.10	0.50	10.0
	Thai soup (kangliag huaplee)	240	21.0	770	128.0	14.0	35.0	1900	10.0	330	-	-	0.40	19.0
Lunch	Dehydrated rice	1750	168.0	6350	130.0	6.0	1443.0	610	10.0	-	-	0.10	0.50	10.0
	Namprik makampiak	300	98.0	770	26.0	14.0	134.0	1000	13.0	410	-	0.20	0.80	10.0
	Deep fry dry salted beef	400	67.0	1270	224.0	32.0	20.0	230	26.0	-	-	0.10	1.30	62.0
Dinner	Dehydrated rice	1750	168.0	6350	130.0	6.0	1443.0	610	10.0	-	-	0.10	0.50	10.0
	Kangsom with bamboo shoot	280	14.0	880	99.0	16.0	85.0	9240	189.0	3230	7	20.50	8.60	98.0
	Deep fry dry pla sai tun	150	8.0	670	62.0	32.0	33.0	2920	9.0	-	-	-	0.10	4.0
Dessert	Ground peanut mixad with sugar	400	10.9	2057	60.4	105.0	217.5	122	14.7	127	-	0.60	0.43	44.0
Sundry	Fish sauce powder	75	2.8	117	16.4	5.7	-	125	2.9	-	-	-	0.18	7.5
	Dry capsicum powder	25	1.0	118	3.6	5.4	13.8	32	1.2	3612	-	0.16	0.04	5.0
TOTAL		7120	726.7	25,702	1009.4	242.1	4867.3	17,399	295.8	7709	7	21.86	13.4	279.5

Table 9 (Cont'd)

Menu D

Meal	Component	Weight gm	Water gm	Energy cal	Protein gm	Fat gm	Carbo-hydrate gm	Calcium mg	Iron mg	Vita mins				
										A IU	C mg	B_1 mg	B_2 mg	Niacin
Breakfast	Dehydrated rice	1750	167.8	6348	130.2	6.0	1443.2	612	10.3	-	-	0.14	0.51	10.0
	Egg palo	860	622.2	1265	69.4	77.8	71.7	511	78.1	3563	-	0.46	1.83	4.0
	Deep fry dry pla sai tun	150	7.5	673	62.3	32.4	33.1	2925	8.8	-	-	0.02	0.14	4.0
Lunch	Dehydrated rice	1750	167.8	6348	130.2	6.0	1443.2	612	10.3	-	-	0.14	0.51	10.0
	Namprik makampiak	300	97.6	772	26.4	14.3	134.3	1005	12.8	410	-	0.18	0.78	10.0
	Deep fry dry salted beef	400	67.2	1266	224.0	32.2	20.0	234	26.4	-	-	0.07	1.27	62.0
Dinner	Dehydrated rice	1750	167.8	6348	130.0	6.0	1443.2	612	10.3	-	-	0.14	0.51	10.0
	Kangsom with bamboo shoot	280	14.3	876	99.0	15.7	84.7	9240	188.7	3229	7	20.50	8.58	98.0
	Deep fry dry mussel	150	14.0	577	56.0	24.2	33.9	300	66.0	-	-	-	2.22	11.3
Dessert	Ground peanut mixed with sugar	400	10.9	2057	60.4	105.0	217.5	122	14.7	127	-	0.60	0.48	44.0
Sundry	Fish sauce powder	75	2.8	117	16.4	5.7	-	125	2.9	-	-	..	0.18	7.5
	Dry capsicum powder	25	1.0	118	3.6	5.4	13.8	32	1.2	3612	-	0.16	0.04	5.0
TOTAL		7890	1340.9	36,765	1008,1	330.7	4938.6	16,330	430.5	10,941	7	22.41	17.05	275.8

Table 9 (Cont'd)

Menu E

Meal	Component	Weight gm	Water gm	Energy cal	Protein gm	Fat gm	Carbo-hydrate gm	Calcium mg	Iron mg	Vitamins				
										A IU	C mg	B_1 mg	B_2 mg	Niacin mg
Breakfast	Dehydrated rice	1750	167.8	6348	130.2	6.0	1443.2	612	10.3	-	-	0.14	0.51	10.0
	Kangchud with transparent vermicelli	260	14.0	838	35.5	19.3	132.6	468	12.2	-	-	0.05	0.20	2.0
	Fish meal with granulated sugar	200	8.0	959	43.8	51.9	79.2	560	3.2	-	-	0.04	0.11	4.6
Lunch	Dehydrated rice	1750	167.8	6348	130.2	6.0	1443.2	612	10.3	-	-	0.14	0.51	10.0
	Thai doup (Kangliang huaplee)	240	20.6	773	127.8	13.6	34.8	1901	9.8	328	-	0.03	0.42	19.0
	Dry pla sai tun	150	7.5	673	62.3	32.4	33.1	2925	8.8	-	-	0.02	0.14	4.0
Dinner	Dehydrated rice	1750	167.9	6348	130.2	6.0	1443.2	612	10.3	-	-	0.14	0.51	10.0
	Beef ragout	860	535.8	1719	119.1	102.3	80.5	734	20.1	-	-	0.18	1.58	24.5
	Dry salted vegetable with seasoning	300	159.3	176	3,8	0.9	38.2	194	16.4	-	37	103.20	2.77	573.0
Dessert	Ground peanut mixed with sugar	400	10.9	2057	60.4	105.0	217.5	122	14.7	127	-	0.60	0.48	44.0
Sundry	Fish sauce powder	75	2.8	117	16.4	5.7	-	125	2.9		-	-	0.18	7.5
	Dry capsicum powder	25	1.0	118	3.6	5.4	13,8	32	1.2	3612	-	0.16	0.04	5.0
TOTAL		7760	1263.3	26,474	863.3	354.5	4959.3	8897	120.2	4067	37	104.7	7.45	710.6

cedures for these tests were all similar, differing only in minor details to accomodate specific ration designs.

(1) General test objectives. The objectives which were common to these tests were:

(a) To determine which foods have acceptable taste characteristics and can be prepared for use in the combat ration.

(b) To determine the degree of acceptability of a given food for troops from various parts of the country.

(c) To determine the quantity of each food required by the average soldier.

(d) To investigate convenient methods of field preparation for the different types of rations.

(e) To insure that the ration designs were suitable for use in a tactical environment.

(2) General test procedures. The procedure followed by the MRDC/PFO team was essentially identical at all of the tests.

(a) Curtesy call. The test team would call on the commander of the unit conducting the test and brief him on the ration and the purpose of the test. At the commanders discretion a separate briefing would be given for his staff.

(b) Demonstration. All members of the test unit would be assembled and given a briefing and demonstration on the characteristics, use and preparation procedures for the ration.

(c) Testing. The test would be conducted either in garrison or in the field with the MRDC/PFO team observing and recording such indicators as plate waste and preparation time. In some of the tests the foods would be prepared by the test team and set out for the soldiers to sample; in others the soldiers would prepare and eat their own meals.

(d) Questionnaires/interviews. At the conclusion of the test all participants are required to fill out and return a questionnaire which is then analyzed to extract the necessary information. In order to insure that no pertinant data are overlooked the Thai members of the test team would interview at least 10 to 20% of the soldiers in the test unit. This allows for a free discussion and investigation in depth of any important points which might arise.

(3) Tests. Each of the tests conducted was different in terms of its sub-objectives. The following chart shows the test locations and dates for the various design changes of the individual and squad rations.

สารบัญ
CONTENTS

— *ข่าว (NEWS)* 1

— *จากเอกสารและหนังสือพิมพ์* 5

— *Thai Combat Ration Developed by Preserved Food Organization* 10

— *การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับข้าวโพดน้ำมัน*
ชำนาญ ฉัตรแก้ว สุมิตร พุกกะเวส และ อำพล เสนาณรงค์ 73

— *Managing Insect Pests — An Overview*
Ray F. Smith 75

ข่าว

N E W S

สถาบัน ฯ ร่วมกรมอนามัยจัดตั้งสถานีอนามัยและศูนย์โภชนาการเด็กให้ชาวเขา

อนุสนธิจากโครงการพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขา โดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงช่วยเหลือชาวเขา และส่งเสริมผลิตผลต่าง ๆ ที่ชาวเขาเพาะปลูกขึ้น ให้เป็นอุตสาหกรรม โดยให้สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดทำโรงงานอาหารสำเร็จรูปขึ้นที่หมู่บ้านยาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ นั้น ขณะนี้เห็นว่าควรจะดำเนินการ ให้หมู่บ้านนี้เป็นหมู่บ้านพัฒนาชาวเขาที่สมบูรณ์ เพื่อเป็นแบบฉบับของการพัฒนาหมู่บ้านชาวเขาต่อไป อนามัยจังหวัดเชียงใหม่กับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เห็นพ้องกันว่า ควรจะจัดตั้งสถานีอนามัยชั้น 2 และจัดศูนย์โภชนาการเด็กสำหรับเด็กวัยก่อนเรียนขึ้น

กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุขจะดำเนินการจัดตั้งสถานีอนามัยชั้น 2 ขึ้น ชั้นแรกจะนำชาวบ้าน 3 คน เป็นหญิง 2 ชาย 1 สำเร็จการศึกษา ม.ศ. 3 เข้ารับการศึกษา และฝึกอบรมในหลักสูตรผดุงครรภ์อนามัย และพนักงานอนามัย ณ สถานศึกษาอบรมในหลักสูตรผดุงครรภ์อนามัย และพนักงานอนามัย ณ สถานศึกษาอบรมของกระทรวงสาธารณสุข เมื่อศึกษาจบหลักสูตรแล้วจะได้ให้เข้าประจำทำงานต่อไป

กองโภชนาการ กรมอนามัย จัดตั้งศูนย์โภชนาการเด็กวัยก่อนเรียนขึ้นนั้น มีวัตถุประสงค์ช่วยเลี้ยงดูเด็ก ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เป็นมารดาให้ออกไปทำนาทำไร่ โดยไม่ต้องห่วงเรื่องอาหารการกินและความเป็นอยู่ของลูก ๆ และเป็นวิธีหนึ่งที่จะให้การศึกษาเรื่องอนามัยและความรู้เรื่องอาหารดีมีคุณค่าแก่เด็กและผู้เป็นมารดาเด็กด้วย ศูนย์โภชนาการเด็กได้เคยจัดตั้งขึ้นแล้วตามจังหวัดทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 30 แห่ง โดยสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นผู้ผลิตและจัดส่งอาหารโปรตีนต่าง ๆ ไปยังศูนย์โภชนาการเด็กเหล่านี้ และการจัดศูนย์โภชนาการเด็กวัยก่อนเรียนขึ้นที่หมู่บ้านยาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่นี้ก็เพื่อช่วยให้ชาวเขารู้จักโภชนาการดีขึ้น

นอกจากจะตั้งสถานีอนามัยชั้น 2 และศูนย์โภชนาการเด็กวัยก่อนเรียนให้ชาวเขาแล้ว ยังดำเนินการสุขาภิบาล และจัดระบบการประปาสำหรับชาวเขาด้วย

บะหมี่สาหร่าย—โปรตีนสูง

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทดลองเพิ่มโปรตีนในบะหมี่ให้สูงขึ้น ด้วยเห็นว่าบะหมี่เป็นอาหารที่นิยมรับประทานกันอย่างกว้างขวาง จึงได้นำบะหมี่สูตรใหม่ผสมกับสาหร่ายพันธุ์ Scenedesmus obliquus ของเยอรมันนี โดยใช้สาหร่ายนี้ผสม 5% ก็จะได้โปรตีนเพิ่มขึ้นเป็น 15% ซึ่งเดิมได้โปรตีนจากแป้งและไข่ 12.5% บะหมี่สูตรใหม่นี้มีสีเขียว ปรุงรสแล้วรสชาดไม่ได้แตกต่างจากบะหมี่ธรรมดา ปรากฏว่าขณะนี้ทดลองเลี้ยงเด็กนักเรียนโรงเรียนมีนบุรี เพื่อสอบปฏิกริยาว่าจะยอมรับบะหมี่นี้หรือไม่ ครั้งแรกเด็ก ๆ ไม่อยากรับประทานเพราะเห็นมีสีแปลกไปจากเดิม แต่เมื่อได้รับประทานแล้ว เด็ก ๆ ชอบ สถาบันค้นคว้า ฯ มีโครงการจะผสมสาหร่ายพันธุ์นี้กับอาหารอื่น ๆ ทดลองเลี้ยงเด็ก

หน่อไม้น้ำบรรจุกระป๋อง

หน่อไม้น้ำเป็นพืชของชาวเขาเผ่าจีนฮ่อ มีลักษณะคล้ายต้นข้าวชอบขึ้นในที่แฉะ ๆ ส่วนที่รับประทานได้คือส่วนที่โป่งออกมามีกาบหุ้ม ซึ่งอยู่เหนือลำต้นเล็กน้อย และอยู่ใต้กิ่งที่แตกออกไป ต้นสมบูรณ์เท่านั้นจึงจะมีส่วนโป่งออกที่รับประทานได้ ชาวจีนฮ่อเรียกว่า เจียวกัว เราเรียกว่า หน่อไม้น้ำ ก็เพราะเห็นว่ามันขึ้นในที่ชื้นแฉะ นักวิทยาศาสตร์ของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้นำมาผลิตเป็นหน่อไม้น้ำในน้ำเกลือบรรจุกระป๋อง มีน้ำหนัก 800 แกรม แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ชนิดเป็นก้อน และชนิดเป็นฝอย ใช้รับประทานกับน้ำพริกกะปิ หรือประกอบอาหารอื่น ๆ เหมือนหน่อไม้ทั่วไป และยังใช้เป็นผักในสลัดต่าง ๆ ได้

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จัดจำหน่าย ในราคา 6.— บาท ให้เป็นรายได้ในโครงการพระบรมราชานุเคราะห์ชาวเขา เพื่อนำไปช่วยเหลือชาวเขาต่อไป

IFRPD to co-operate with the Health Department in establishing Health Station and Child Nutrition Center for the hilltribes

As a result of the Royal Aid to the Hilltribes Programme through which His Majesty the King gives assistance to hilltribes, the Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University, has established a preserved food factory at the Ban Yang village, Phang district, Chieng Mai province, in an effort to turn crops grown by hillstribe into an industry. It has been considered that measures should be taken to make the Ban Yang village a thoroughly developed hilltribe village so that it will be a model village in the hilltribe development programme. The Health Division at Chieng Mai and Kasetsart University agreed that a second grade health station and a child nutrition centre for pre–school children should be established.

The Health Department, Ministry of Public Health will take the responsibility of establishing the second grade health station. During the first stages, three representatives from the village, two females and one male, who have finished Maw Saw 3 will be trained as obstetrical nurses and health officer at the Ministry of Public Health's training centre. Having finished the course they will work at the health station.

The Nutrition Division of the Health Department, in establishing Child Nutrition Centre for pre–school children has as its purpose to help look after children while the mothers work in the field. This way the mothers will not have to worry about feeding and looking after their children. It is also a good method of teaching the mothers something about health and food with nutritional value. Thirty Child Nutrition Centres have already been established in the north and north–east. The Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University has produced and sent various kinds of protein food to these Centres. The purpose of establishing a Child Nutrition Centre for pre–school children at the Ban Yang village, Mae Ngon sub–district, Phang district, in the province of Chieng Mai, is to give some knowledge on nutrition to the hilltribes.

Apart from the second grade Health Station and the Child Nutrition Centre, a sanitary programme and current water system are being operated for the hilltribes.

Algae Noodlehigh Protein

The Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University having considered that noodle is a popular kind of food, has made an experiment on

increasing protein in noodle. The new kind of noodle has been made by mixing in 5% of Algae that Germany called Scenedesmus obliguus. The protein will then increase to 15% whereas the amount of protein previously obtained from flour and egg was 12.5%. The new kind of noodle is green in colour, when cooked the taste is not different from that of ordinary egg noodle. At present children in Minburi School are being fed with this new noodle as an experiment to see whether it will generally be accepted. To start with the children were reluctant to eat it seeing that the colour was different. Having tasted it the children seem to like it. The Institute has a project to experiment on putting the same Algae in other kinds of food which are used to feed children.

Canned Water Bamboo Shoot

Water bamboo shoot is grown by a hilltribe of Haw race. It looks like rice plant and grows in muddy ground. The part which can be eaten is the swollen part with somekind of covering found between the upper part of the stem and small branches which extend out of the stem.

The edible part can only be found in strong plants. The Haw tribe calls it "Jiew Kwa" but we call it water bamboo shoot since it grows in watery ground. Scientists of the Institute of Food Research and Product Development, Kasetsart University have produced canned water bamboo shoot in salty water, weighing 800 grammes. There are two kinds of canned water bamboo shoot, one comes in whole lumps, the other in small bits. It can be eaten with shrimp paste and can be used for other dishes like ordinary bamboo shoot. It can also be used in salad dishes.

The canned water bamboo shoot is sold at 6 baht each. The profit goes to the Royal Aid to the Hilltribes Programme.

...r the leadership ...
...o give them the best assistan...
disease unknown to the general public
...ldren could not believe that there were ways
...ne of the most difficult tasks for the social workers
the children come to the clinic and to the hospital ...
...me, having finally decided to give the social workers a cha...
...een came regularly and these were given transportation to th...
o-therapy, a... ...and for... volunteers to...
...them.
...e Foundation for the Welfare of the Crippled was founded and re...
...ic minded citizens, chaired by Princess Prem Purachatra. Miss
the adviser and took charg... ...operation of the Foundation. Th
...ny room in one of the b... ...the Department of Public W
consisted of one social worker and one bus driver. Various forms of s
...the Crippled such as interviewing and counselling, home visits, regis...
...on to hospi... ...ven by sp
...Hospital ar... ...e social
treatment period. Bedside elementary education was give...
Siriraj Hospital. The volunteers organized outings and partie...
...rs were called at intervals to give them information conc...
... children. All these important tasks began in those ...
...ay.
...ncess Mother graciously accepted the Fo...
...ion being firmly established, ma...
...ing" was constructed for ...



ณ พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน นายอมร ภูมิรัตน์ ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นำนายทองอยู่ ตันติกิจรุ่งเรือง และนายพงษ์สักดิ์ บำหมโมลีนาด ผู้แทนบริษัทวัฒนไพศาล กับหม่อมเจ้าปรีชา กัลยาวงศ์ และหม่อมราชวงศ์จุลปรีชา กัลยาวงศ์ ผู้แทนบริษัทเออีวิทยา เฝ้าฯ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว น้อมเกล้าฯ ถวายเครื่องจักรสำหรับโรงงานอาหารสำเร็จรูปชาวเขา เพื่อพระราชทานไปจัดตั้งที่หมู่บ้านยาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๐๑

(ภาพพระราชทาน)

ศิลปิน



เมื่อวานซืนนี้ผมบังเอิญเดินผ่านโต๊ะของผู้ร่วมงาน เห็นมีหนังสือวางอยู่เล่มหนึ่งก็หยิบของเขาขึ้นมาดูตามประสาคนมือบอนใจบอน

หนังสือเล่มนั้นชื่อต้นไม้—ใบหญ้า คุณสถาบัตย์ ปรีดา เป็นผู้แต่ง

ผมอ่านไปได้ไม่นานก็รู้สึกตัวว่า มีความรักเกิดขึ้นเต็มอก

รักสิ่งต่าง ๆ ที่คุณสถาบัตย์เขียนถึง

รักคนที่คุณสถาบัตย์ต้องการจะให้อ่านหนังสือเล่มนี้คือชาวไร่ชาวนาของเมืองไทย

รักสำนวนโวหาร

รักสาระ

และรักน้ำใจของผู้แต่ง ซึ่งผมแลเห็นได้ชัดว่าได้เขียนหนังสือเล่มนี้ขึ้นด้วยความรักและด้วยเจตนาดีต่อเพื่อนคนไทยทั้งปวง ด้วยน้ำใจอันบริสุทธิ์มิได้หวังสิ่งใดตอบแทน และเขียนหนังสือนี้ขึ้นโดยมิได้มีอริบาดหมางกับผู้ใดเลย

ในฐานะที่เป็นคนเขียนหนังสืออีกคนหนึ่ง เมื่อผมได้อ่านหนังสือเล่มนี้แล้วก็รู้สึกว่าตัวเองนั้นเล็กลงไปมาก วิธีเขียนหนังสือตลอดจนสำนวนโวหาร และ สารัตถะของหนังสือที่ผมเขียนนั้น ไม่สดชื่นเหมือนของคุณสถาบัตย์

ขั้นต้นผมจึงอยากขอแนะนำให้ท่านที่สนใจในเรื่องต้นไม้ใบหญ้าทั้งหลายทั้งปวง ได้หาหนังสือนี้ มาอ่านกันเสียให้มาก ๆ ถึงแม้ว่าจะไม่สนใจในเรื่องต้นไม้ใบหญ้าเท่าไรนัก แต่ถ้าต้องการความสุขความสงบใจจากการอ่านหนังสือ หรือจากความบริสุทธิ์

ใจของผู้มีใจบริสุทธิ์เช่น คุณสถาบัตย์แล้ว ก็ควรจะหาหนังสือเล่มนี้เอามาไว้เป็นกรรมสิทธิ์ ว่าง ๆ พลิกขึ้นมาอ่านแม้แต่เพียงบทเดียวจะสบายใจขึ้นมาก

โดยเพราะอย่างยิ่งในสมัยปัจจุบันนี้ ซึ่งการเขียนหนังสือมักจะกระทำด้วยอารมณ์อันเกรี้ยวกราดหรือโกรธเคือง หรือน้อยเนื้อต่ำใจ หรือท้อถอยสิ้นหวัง

เมื่อได้อ่านหนังสือเรื่อง ต้นไม้—ใบหญ้า แล้วจะกลับมีหวังขึ้นมาก และจะเห็นไปเอง ว่าโลกนี้ยังน่าอยู่ น่าเป็นมนุษย์ต่อไปว่างั้นเถอะ

คุณสถาบัตย์ให้ความหวังแก่กสิกรทั่วประเทศในเรื่องการทำมาหากิน แนะนำพืชชนิดใหม่และพืชที่ควรจะปลูกเป็นรายได้อย่างดีให้แก่ตนได้

ความหวังที่คุณสถาบัตย์ให้ไว้นั้นมิใช่ความหวังที่เลื่อนลอยซึ่งเรามักจะพบกันอยู่บ่อย ๆ แต่เป็นความหวังที่มีหลักฐานประกอบด้วยเหตุผลอันน่าจะเป็นไปได้ อ่านแล้วก็เกิดกำลังใจขึ้นมา

คนๆ หนึ่งเขียนหนังสือมาถามคุณสถาบัตย์ว่า เข้ามาอยู่กรุงเทพฯ จนเบื่อแล้ว มีที่ดินอยู่ที่หนองคาย ๒๕ ไร่ จะกลับออกไปทำไร่บนที่ดินของตนจะดีหรือไม่ คุณสถาบัตย์ก็แนะนำให้กลับไปทำไร่ทันที พร้อมทั้งยกตัวอย่างคนที่เคยใช้ชีวิตทดลองทำมาหากินบนผืนแผ่นดินเพียง ๕ ไร่และได้ประสบความสำเร็จมาแล้วเป็นอย่างดี ตลอดจนบอกให้ด้วยว่าพืชอย่างใดควรจะปลูกได้ผลที่จังหวัดหนองคาย

ที่ว่ามานี้เป็นตัวอย่างความหวังที่ไม่เลื่อนลอยซึ่งคุณสถาบัตย์ให้แก่ผู้อื่น

บางเรื่องก็เป็นเรื่องที่ตรงกับใจผม และผมได้ประสบมาแล้วด้วยตนเอง เช่น เรื่องกะทิสดเข้มข้นตราพระพิรุณทรงนาค ซึ่งบรรจุในหลอดคล้ายหลอดยาสีฟันและเก็บไว้ปรุงอาหารได้นานถึง ๘ เดือน จัดทำโดยสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

ที่คุณสถาบัตย์ว่าไว้เกี่ยวกับคุณภาพของกะทิหลอดนี้ ผมได้พบมาด้วยตนเองแล้ว ว่ามีความจริงทุกประการ คุณสถาบัตย์มิได้ โฆษณาสินค้าอย่างเหลวไหล

เพราะกะทิสดเข้มข้น หรือกะทิหลอดนั้นใช้ได้ดีจริง ๆ ใจผมเห็นว่าดีกว่ากะทิสดเสียอีกเพราะนอกจากจะทุ่นแรงในเรื่องขูดมะพร้าวคั้นกะทิแล้ว กะทิหลอดนั้นเมื่อผสมน้ำตามส่วนแล้วยังได้กะทิอย่างดี มีกลิ่นหอมและใช้ทำอาหารซึ่งต้องใช้กะทิเช่น

แกงเผ็ด หรือหลนได้ดีกว่ากะทิสดเสียอีก เพราะผู้ใช้สามารถเติมส่วนน้ำให้ข้นหรือจางได้ตามใจชอบ

อยากจะขอแนะนำไว้ในที่นี้ว่า ถ้าใครมีญาติมิตรลูกหลานที่ไปอยู่ในต่างประเทศ แล้วทำกับข้าวไทยกินที่นั่น ก็ควรจะหาซื้อกะทิสดเข้มข้นนี้รีบส่งไปให้ทันที น้ำหนักก็ไม่มากสะดวกในการส่งทางไปรษณีย์อย่างยิ่ง

คนสมัยนี้ต้องอยู่ในเนื้อที่อันจำกัดลงทุกวัน เช่น อยู่แฟลต หรืออยู่ห้องเช่า ซึ่งมีเนื้อที่ทำครัวแต่น้อย และต้องอยู่ใกล้ชิดกับผู้อื่น จะขูดมะพร้าวคั้นกะทิโบ้งบ้างอย่างแต่ก่อนก็เห็นจะไม่สะดวกนัก ใช้กะทิสดเข้มข้นหรือกะทิหลอดนี้ จะสะดวกอย่างยิ่งและไม่เดือดร้อนกับผู้ใดเลย

ต้นทานตะวันและดอกคำฝอยนั้น ผมเคยนึกฝันมานานแล้วว่าน่าจะเป็นพืชที่ชาวไร่ชาวนาของไทยเราจะปลูกเพื่อทำรายได้ให้สูงขึ้นอย่างมากมายได้ คุณสถาบัตย์ก็เขียนเรื่องนี้ไว้อย่างน่าสนใจ

ผมเองเคยบ้าถึงขนาดสั่งทั้งเมล็ดทานตะวันและเมล็ดดอกคำฝอยจากประเทศอิสราเอลมาลองปลูกดู และแจกจ่ายชาวบ้านที่รู้จักกันให้ช่วยกันปลูก แต่ก็ปรากฏว่าเมื่อเก็บดอกแล้ว เมล็ดลีบไปอย่างที่คุณสถาบัตย์ว่าระยะนี้จึงเป็นระยะที่จะต้องค้นคว้าหาพันธุ์ดอกทานตะวันและดอกคำฝอยที่จะปลูกได้ผลจริงจังในประเทศไทย อย่างที่เราได้เคยค้นคว้าและแสวงหาจนเป็นผลสำเร็จมาแล้วในเรื่องพันธุ์องุ่น ซึ่งบัดนี้ได้กลายเป็นสินค้าสำคัญในเมืองไทยอีกอย่างหนึ่ง

เรื่องมะนาวซึ่งชาวสวนจะปลูกขายได้เงินเสมอก็เป็นเรื่องที่น่าสนใจอีกเหมือนกัน เพราะคุณสถาบัตย์ให้ความรู้เกี่ยวกับมะนาวและการปลูกมะนาวไว้มาก

ผมมีมะนาวอยู่ต้นหนึ่ง ลูกโตขนาดส้มเกลี้ยง
ลูกหนึ่งกินกันทั้งครัวเรือนไปได้ 7 วัน
กำลังตอนกิ่งอยู่ ตัดชำไว้ได้ดีแล้วจะฝากเขาไปให้คุณสถาบัตย์
บางเรื่องก็น่ารู้เสียจริง ๆ ครับ

ใครจะไปรู้ว่าใบสะระแหน่นั้นคนไทยมิได้กินกันมาแต่ดั้งแต่เดิม แต่เพิ่งมารู้จักกันในรัชกาลพระนั่งเกล้าฯ ราว พ.ศ. 2367 ถึง 2394 นี้เอง มีฝรั่งชาวอิตาลีชื่อนาย

"สารภี" ได้นำเอาไม้เลื้อยคลุมดิน ใบสีเขียวเข้มป้อม ๆ ย่น ๆ เข้ามาปลูกในกรุงสยาม คนไทยก็เลยกินใบสะระแหน่กันมาตั้งแต่บัดนั้น

อยากรู้เหมือนกันว่า ชื่อสะระแหน่นั้นมาจากไหน ใครเป็นคนตั้ง

นอกจากที่ว่ามาแล้วก็มีบทความซึ่งให้ความรู้เกี่ยวกับการปลูกต้นหน่อไม้ฝรั่ง การทำน้ำตาลมะพร้าวและอื่น ๆ อีกมากมาย ล้วนแต่เป็นเรื่องน่ารู้น่าเห็นทั้งสิ้น

อ่านหนังสือเรื่องต้นไม้—ใบหญ้าของคุณสถาบัตย์แล้ว ก็เกิดทั้งความอิ่มใจ ความพอใจ และความไม่พอใจขึ้นมาเหมือนกัน

ที่ไม่พอใจนั้นไม่พอใจคนอื่น ไม่ใช่ไม่พอใจหนังสือของคุณสถาบัตย์

โทรทัศน์ของเมืองไทยน่าจะซื้อหนังสือเรื่องต้นไม้—ใบหญ้า ของคุณสถาบัตย์ ไปอ่านแล้วอ่านอีก แล้วทำรายการจากเรื่องต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหนังสือเล่มนี้

เช่น เรื่องการปลูกส้ม ปลูกมะนาว ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ปลูกแคร้อต ปลูกหน่อไม้ไผ่ตง ไปจนถึงปลูกงาและเรื่องเกี่ยวกับการกสิกรรมอื่น ๆ อีกมากไปจนถึงการปลูกดอกไม้ไว้ดูเล่น เช่นกุหลาบและกล้วยไม้

เพราะการสอนคนให้ทำอะไรนั้น จะมีวิธีอื่นใดที่ดีไปกว่าทางโทรทัศน์ เห็นจะไม่มี เนื่องด้วยคนที่ดูโทรทัศน์นั้นทั้งได้ยินเสียง และทั้งเห็นด้วยตาย่อมจะจำวิธีต่าง ๆ ที่สอนนั้นได้ง่าย

โทรทัศน์ในเมืองไทยเราทุกวันนี้เห็นคุยโอ้อวดกันออกลั่นไปว่าสามารถรับได้ในจังหวัดต่าง ๆ เกือบทั่วพระราชอาณาจักร

ก็คนที่อยู่ในจังหวัดต่าง ๆ เหล่านั้น ดูการแสดงแฟชั่นสตรีไปแล้วก็แค่นั้นเอง จะเอาไปทำไรได้

หากจัดรายการขึ้นให้มาก ๆ ตามแนวเรื่องต่าง ๆ ที่คุณสถาบัตย์ได้เขียนไว้ในหนังสือเล่มนี้ผมว่าจะเป็นประโยชน์แก่คนในชนบทและแก่บ้านเมืองของเราเป็นส่วนรวมอย่างมากมายทีเดียว

ผมนี่ก็แปลก อ่านหนังสืออะไรหรือดูอะไรเห็นอะไรแล้วก็วกกลับเข้ามาหาเรื่องแบบนี้ทุกที

บ้านเมืองเป็นของผมคนเดียวมาตั้งแต่เมื่อไรก็ไม่รู้เหมือนกัน

Thai Combat Ration Developed

by

Pilot Plant

Preserved food Organization



(2) US Army Natick Laboratories

(a) Test procedure

1. General. Samples were numbered and run as prescribed. For all procedures except botulinal toxin, a 1 : 10 dilution of sample was prepared by using either 11 grams of sample and mixing with 99 ml of sterile, distilled water, or by mixing 22 grams of sample with sterile distilled water. The amount of sample used depended on the weight of the original sample supplied. The material was ground in a sterile Waring blender, dilutions were made and samples plated. For the determination of botulinal toxin, 1 : 10 dilution samples of the original material were inoculated into thioglycollate broth in 1 ml amounts. After 48–72 hours incubation, 3–5 ml were force–fed to guinea pigs. The guinea pigs were observed for 72 hours.

2. Total colifrom : 1 : 100 dilutions were filtered through a membrane filter and placed on pads containing M–EHC medium. After two hours, the filters were transferred to pads containing M–EMB medium. Colonies were counted after 20 hours incubation at 35°C.

3. Fecal coliform : 1 : 100 dilutions were filtered through a membrane filter and pre–incubated for two hours on M–EHC broth. At the end of this time they were transferred to pads containing M–EMB broth and incubated for 20 ± 2 hours. All sheen producing colonies growing on this medium are designated as most probably being type **IE. coli.**

4. Total count : dilutions were made and 1 ml of each dilution placed on the bottom of a petri dish. Plate count agar (Standard Methods) was cooled to 42–45 °C, and poured into the plates. The plates were rotated to effect mixing and incubated for 24 hours at 35 °C.

5. Staphylococci : 0.1 ml of the 1 : 10 dilution was pipetted onto the surface of tellurite glycine agar and mixed with a glass stirring rod. Plates were incubated for 24 hours at 35 °C.

6. Salmonellae : 10 ml of the 1 : 10 dilution was added to selenite broth and incubated at 35 °C for 24 hours. At the end of this time a loopful of the material was streaked on duplicate SS agar and Bismuth sulfite agar plates. SS agar was examined after 24 hours and bismuth sulfite plates after 48 hours.

7. Fecal enterococci: 1: 100 dilutions were filtered through a membrane filter incubated on M–Slanetz Enterococcus agar for 42 ± hours at 35°C. The filter were observed for the typical red colonies.

8. Botulinal toxin: see 1 above.

9. Aerobic spore counts: 1: 10 dilutions(1 ml) were pipetted into brain heart infusion and heated to 80 °C for 20 minutes. At this point they were poured into sterile petri dishes and incubated at 35 °C for mesophilic and 55 °C for thermophiric spores. Mesophiles were counted at 24 and 48 hours incubation. The procedure was similar for thermophiles.

10. Anaerobic spore counts: 1 ml of a 1 : 10 dilution was pipetted into anaerobic agar (DIFCO) and heated to 80 °C for 20 minutes. The samples were poured into petri plates and placed into anaerobic jars which were evacuated and refilled with a mixture of 80% N, 10% H and 10% CO_2. Mesophiles were incubated at 35 °C, thermophiles at 55 °C and read after 72–96 hours incubation.

(b) Test results. The detailed results of the Natick tests follow below and a summary ofthese results is presented in Table 10. The samples analyzed showed no evidence of common food–borne pathogenesis; however, two paoducts (dry capsicum powder and kangsom with bamboo shoot) demonstrated relatively high Levels of microbiological contamination. Presumptively, these two products could present a potential source of health hazard. The limited sampling, plur Natick's lack of information on the inherent quality of the raw materials and hardling, in–plant sanitation and process protocols, or quality control procedures precluded more definitive interpretation or recommendations. Since Natick does not consider these rations suitable for long term operations unless microbiological controls are assured PFO will prepare procedures to ensure that suitable microbiological standards are established and maintained.

1. Fish meal with granulated sugar.

Total microbial connt:

1 : H – 0, 0

1 : T – 0, 0

1 : TT – 0, 0

1 : HT – 0, 3

Total coliform:

Mat of sediment (1 Aerobacter colony discernible), no colonies discernible

Fecal coliform:

None seen, none seen

Staphylococci:

Node seen, none seen

Salmonellae:

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococci:

6, 0

Clostridia:

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 0, 0

Baciilus:

Thermophilic – 0, 2

Mesophilic – 4, 0

2. Dehydrated rice.

Total microbial count:

1 : H – 22, 30

1 : T – 2, 4

1 : TT – 0, 0

1 : HT – 1, 0

Total coliform:

Mat of sediment (no colonies discernible), 0

Fecal coliform:

None seen, 0

Staphylococci:

3, 1

Salmonellae:

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococci :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – spreader, 0

Bacillus :

Thermophilic – 0, 1

Mesophilic – 0, 0

3. Kangchud with bamboo shoot.

Total microbial count :

1 : H – 12, 0

1 : T – 0, 0

1 : TT – 0, 0

1 : HT – 0, 0

Total coliform :

Particulate, no colonies discernible

Fecal coliform :

None seen

Staphylococci :

Spread, spread

Salmonellae :

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococci :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – spreader, spreader

Bacillus :

Thermophilic – 0, 7

Mesophilic – spreaders, 20

4. Kangsom with swamp cabbage.

Total microbial count :

1 : H – TNTC

1 : T – TNTC

1 : TT – spreaders

1 : HT – 32, 22 plus one concentrated area not countable

Total coliform :

173 heavily mucoid, 93 more typically Aerobacter

Fecal coliform :

None discernible, none discernible

Staphylococci :

TNTC, TNTC

Salmonellae :

SS – 0, 0

BS – three atypical mucoid spreaders, 1 pale greenish colony

Fecal enterococci :

Dye absorbed but no typical colonies seen (food–dye reaction ?)

Clostridia :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 13, 0

Bacillus :

Thermophilic – TNTC, spreaders

Mesophilic – TNTC

5. Deep fry mussel.

Total microbial count :

1 : H – 0, 1

1 : T – 3, 0

1 : TT – 3, 2

1 : HT – 1 doubtful, 0

Total coliform :

Mat, apparently debris

Fecal coliform :

No typical colonies seen

Staphylococci :

0, 0

Fecal enterococcis :

0, 0

Clostridsa :

Thermophilic 0, 0

Mesophilic 0, 0

Bacillus :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 0, 0

6. Dry banana.

Total microbial count :

1 : H – 2, 2

1 : T – 1, 0

1 : TT – 0, 0

1 : HT – 6, 0

Total coliform :

Debris, no colonies seen

Fecal coliform :

Debris, no colonies seen

Staphylococci :

1, 0 plus numerous pinpoint, not countable

Salmonellae :

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococci :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 13 mucoid, 0

Mesophilic – 0, mucoid spreader

Bacillus :

Thermophilic – 1, 1

Mesophilic – 2, 2

7. Fish sauce powder.

Total microbial count :

1 : H – 5, 2

1 : T – 0, 1

1 : TT – 0, 0

1 : HT – 0, 0

Total coliform :

None seen, tiny translucent droplets (debris ?)

Fecal coliform :

None seen

Staphylococci :

1, 28

Salmonellae :

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococci :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 0, 3

Mesophilic – 2, 3

Bacillus :

Thermophilic – 3, 4

Mesophilic – 26, 32

Botulinal toxin – this guinea pig was ill for two days following force–feeding and then recovered.

8. Dry capsicum powder.

Total microbial count :

1 : H – TNTC

1 : T – TNTC

1 : TT – spreaders, not countable

1 : HT – 21, 33

Total coliform :

TNTC, mat, mucoid, Aerobacter – like (orange)

Fecal coliform :

TNTC

Staphylococci :

TNTC, TNTC

Salmonellae :

SS – 30, apparently all lactose fermenters (8 whitish, not typical) 17 lactose fermenter, 8 atypical

BS – mucoid spreaders, covered

Fecal enterococci :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 0. 0

Mesophilic – spreaders, 0

Bacillus :

Thermophilic – TNTC, very mucoid

Mesophilic – TNTC

9. Dry salted vegetable with seasoning.

Total microbial count :

1 : H – TNTC

1 : T – TNTC

1 : TT – TNTC

1 : HT – 172, 228

Total coliform :

8 Aerobacter, 8 Aerobacter

Fecal coliform :

0, 0

Staphylococci :

0, 1 doubtful

Salmonellae :

SS – 50, 31 coliform–like

BS – 0, 0

Fecal enterococci :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – spreader, 0

Bacillus :

Thermophilic – 2, 4

Mesophilic – 27, 25

10. Kangchud with transparent vermicelli.

Total microbial count :

1 : H – 11, 13

1 : T – 0, 2

1 : TT – 0, 1

1 : HT – 2, 0

Total coliform :

1 doubtful, 0

Fecal coliform :

0, 0

Staphylococci :

0, 0

Salmonellae :

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococci :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 3 spreaders, spreader

Bacillus :

Thermophilic – 14, 8

Mesophilic – 49, 54

11. Deep fry dry pla sai tun.

Total microbial count :

1 : H – 0, 0

1 : T – 1, 0

1 : TT – 0, 1

1 : HT – 1, 0

Total coliform :

0, 0

Fecal coliform :

0, 0

Staphplococci :

0, 0

Salmonellae :

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococci :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 0, 0

Bacillus :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 0, 0

12. Kangsom with bamboo shoot.

Total microbial count :

1 : H – TNTC

1 : T – spreaders

1 : TT – spreaders

1 : HT – 12, 8

Total coliform :

Mucoid mat, no individual colonies visible

Fecal coliform :

Mucoid mat

Staphylococci :

203, 221

Salmonellae :

SS – 1, 2 (whitish)

BS – 1 black colony, 0

Fecal enterococci :

Dye pickup by food but no colonies seen

Clostridia :

Thermophilic – none seen

Mesophilic – TNTC, TNTC

Bacillus :

Thermophilic – spreader, spreader

Mesophilic – covered, TNTC

13. Ground peanut mixed with sugar,

Total microbial count :

1 : H – five definite, 96 tiny specks (debris?)
five definite, 38 tiny specks (debris)

1 : T – 12, 5

1 : TT – 11, 2

1 : HT – 0, 1

Total coliform :

Debris, none seen

Fecal coliform :

None seen

Staphylococci :

1, 1

Salmonellae :

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococei :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – mucoid spreader plate covered

Bacillus:

Thermophilic – 1, 1

Mesophilic – 14, 4

14. Thai soup (kangliang huaplee).

Total microbial count:

1 : H – 1, 3

1 : T – 5, 8

1 : TT – 0, 1 doubtful

1 : HT – 0, 0

Total coliform:

0, 0

Fecal coliform:

0, 0

Staphylococci:

0, 0

Salmonellae:

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococci:

26, 24

Clostridia:

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 0, 0

Bacillus:

Thermophilic – 1, 1

Mesophilic – 9, 2

15. Namprick makampiak.

Total microbial count:

1 : H – 134, 158 (tiny)

1 : T – 18, 13

1 : TT – 2, 7

1 : HT – 0, 1

Total coliform :

Mat, none seen

Fecal coliform :

None seen, none seen

Staphylococci :

0, 0

Salmonellae :

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococci :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 0, spreader

Bacillus :

Thermophilic = 10, TNTC (spreaders)

Mesophilic – 19, 13

16. Deep fry dry salted beef.

Except for 4 doubtful colonies on one tellurite glycine plate, all other results for this sample were negative.

17. Egg palo.

Total microbial count :

1 : H – tiny, TNTC

1 : T – one definite, many tiny

1 : TT – 0, 0

1 : HT – 0, 0

Total coliform :

0, 0

Fecal coliform :

0, 0

Staphylococci :

0, 1

Salmonellae :

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococci :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 0, 0

Bacillus :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 1, 0

18. Beef ragout.

Total microbial count :

1 : H – 27 & spreader, 34 & spreader

1 : T – 1, 2

1 : TT – 0, 0

1 : HT – 0, 0

Total coliform :

0, 4 doubtful

Fecal coliform :

0, 0

Staphylococci :

0, 0

Salmonellae :

SS – 0, 0

BS – 0, 0

Fecal enterococci :

0, 0

Clostridia :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 24, 0

Bacillus :

Thermophilic – 0, 0

Mesophilic – 21, 19

Table 10

Natick Laboratories Toxicity and Microbiological Tests

Summary of Results
(Colonies Counted)

Product	Total Microbial Count	Fecal Coliform	Fecal Coliform
Fish meal with granulated sugar	< 100	1	< 10
Dehydrated rice	2600	< 1	< 10
Kangchud with bamboo shoot	1200	< 1	< 10
Kangsom with swamp cabbage	2×10^6	1330	?
Deep fry dry mussel	< 100	< 10	< 10
Dry banana	200	< 10	< 10
Fish sause powder	350	< 10	< 10
Dry capsicum powder	3×10^6	> 3000	> 3000
Dry salted vegetable with seasoning	2×10^7	80	> 10
Kangchud with transparent vermicelli	1200	< 10	< 10
Deep fry dry pla sai tun	< 100	< 10	< 10
Kangsom with bamboo shoot	10^6	?	?
Ground peanut mixed with sugar	8000	< 10	< 10
Thai soup (kangliang huaplee)	< 100	< 10	< 10
Namprick makampiak	1.5×10^4	< 10	< 10
Deep fry dry salted beef	< 100	< 10	< 10
Egg palo	$< 3 \times 10^5$	< 10	< 10
Beef ragout	3000	?	< 10

Table 10 (Cont'd)

Staphylococci	Salmonellae	Fecal Streptococci	Clostridia (anaerobic sporeformer) types		Bacillus (aerobic sporeformer) types	
			Thermophilic	Mesophilic	Thermophilic	Mesophilic
< 100	< 1	60	< 10	< 10	20	40
200	< 1	< 10	< 10	< 10	10	< 10
Spreader	< 1	< 10	< 10	spreader	70	200
$>3\times10^4$	< 1	?	< 10	130	> 3000	> 3000
< 100	< 1	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
?	< 1	< 10	130	spreader	10	20
?	< 1	< 10	< 10	25	350	300
$>3\times10^4$	?	< 10	< 10	spreader	> 3000	> 3000
< 100	?	< 10	< 10	spreader	30	260
< 100	< 1	< 10	< 10	30	100	510
< 100	< 1	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
2×10^4	?	?	< 10	< 3000	spreader	< 3000
< 100	< 1	< 10	< 10	spreader	10	90
< 100	< 1	?	< 10	< 10	10	50
< 100	< 1	< 10	< 10	spreader	spreader	160
?	< 1	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
< 100	< 1	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
< 100	< 1	< 10	< 10	240	< 10	< 10

d. Packaging testing.

(1) Analysis. The following analysis of the packaging of the individual ration third design and the squad ration third design was performed by the US Army natick Laboratories:

(a) Cans. These are round, open–top, metal cans with soldered side–seams and compound–lined double–seamed ends. Size 401 × 221, made from electrolytic–tin plate, 95 pound base weight metal. Enameled inside with a gold enamel, plain outside; condition of these cans was excellent, with no visible staining. Can was comparable to best US manufactured cans. One can end embossed with the legends 2 NO–EO and 1 NO–EO.

(b) Packet bags. Squad Menus A, C, D, E (4 Bags). Flat style bags 11 inches wide by 16 inches long. Made from 11 inch wide .0015 inch thick low–density polyethylene tubing. Made with narrow (1/16 inch) double heat seals 1/16 inch apart. Final bag closure by double hand–heat seals 1/16 inch apart. The bags were adequate for containment of these ration components.

(c) Dehydrated rice packages. Not forwarded by Natick.

(d) Laminated aluminum foil. Packages made from laminated aluminum foil are flat–style bags formed by 4–side heat seals. Seal widths varied but all appeared to be continuous. The material used was a lamination of aluminum foil .002 inch thick coated with polyethylene .0005 to .0007 inch thick. This material has rather poor sealing characteristics due to the thin polyethylene coating. The heat seal strength of this material was measured at 2.3 pounds per linear inch as opposed to 10 pounds per linear inch for materials used in similar US military applications. The subject material has poor abrasion resistance and is prone to cracking and resultant loss of resistance to MV transmission qualities.

(e) Polyethylene. These items were all flat–style bags fabricated from the same type material. The bags were formed by 4–side heat seals except for the 10 gm fist sauce powder and the 5 gm dry capsicum powder which were sealed in a 2 compartment–package formed from one bag. The compartments were separated by a vertical narrow heat seal down the depth of the bag. Seal widths varied but all appeared to be continuous. The material used was a polyethylene – coated regenerated cellulose (cellophane) .004 inch thick. This material has excellent sealing charactersstics.

(2) Evaluation.

(a) Natick's evaluation of packaging showed that insufficient protection was provided dehydrated components packaged in flexible materials. Packages containing dehydrated vegetables had poor seals. A two mil polyethylene coating on aluminum foil is needed for a good seal. The foil must be protected from abrasion; it is recommended that plasticized paper, 1/3 to 1/2 mil foil and 2 mil polyethylene (outside in) be used. Natick stated that good stability of the ration cannot be expected without improvement of packaging protection. Products such as ground peanuts with sugar and fish sauce powder were not provided enough protection. It is recommended that such products be packaged in the same materials suggested for dehydrated vegetables. In summary, Natick does not consider rations suitable for long term operations unless better packaging is used.

(b) PFO will consider the Natick recommendations and prepare new packaging specifications based upon them. In the interim, a new laminated aluminum foil is being used; this foil exceeds the Natick recommended thicknesses for polyethylene and plasticized paper. It will continue to be used until the new PFO specifications are available.

11. Future Development

As they now stand, the third designs of the individual and squad Thai Combat Rations meet the specifications of the ARPA/PFO contract; however, in order to make the ration even more suitable for Thai soldiers, and to solve such problems as shelf life, aerial delivery, cost and others discussed in this report PFO is continuing to improve the ration even after contract expiration. This effort will include the following tasks to be accomplished in coordination with RTARF, TNPD and other agencies.

a. Establish a detailed nutritional standard for the Royal Thai Armed Forces.

b. Determine which types of food are acceptable to the troops and best meet nutrition requirements.

c. Establish specfications for raw and finished products.

d. Study the use of vitamin enrichment as a means of meeting the nutritional requirements established in a above.

e. Establish a PFO quality control program to cover :

(1) Raw materials

(2) Processing

(3) Finished product

(4) Nutrition

(5) Microbiology

(6) Toxicity

(7) Additives

f. Test the physiological impact on soldiers when the ration is eaten for a long time.

g. Conduct a shelf life test.

h. Study design changes which will give increased shelf life.

i. Study ways to improve packaging.

j. Prepare additional menus.

k. Make each meal complete in itself with dessert and sundries.

l. Assist allied SEA nations in conducting tests to determine the suitability of the ration for use with their troops.

m. Continue to study means of reducing costs.

n. Study other problem areas as they arise.

12. Recommendations

The work which PFO has done on the combat ration project has led into other areas besides food technology. While working on the ration from inception to partial production the corresponding actions of the Royal Thai Armed Forces and National Police Department have been observed. These actions have included such things as establishing military ration requirements, training in the use of rations and a method of funding for operational rations. MRDC and PFO researchers have carefully considered these areas and are prepared to make recommendations in several areas.

a. Military Requirements. The Operations and Logistics staff elements of the Military and Police Department should prepare a "Concept of Use" which will serve as a guide in the preparation of a document which establishes the military requirements for combat rations. These requirements can then be used by the developing agency to be certain that the ration's design is suitable for the purpose for which it is intended.

b. Training The individual and squad rations are basically simple to prepare and use; therefore, a minimum of time is required to train troops to make efficient use

of their new combat rations. The soldiers should be introduced to the rations during their basic training as recruits. In order to maintain their proficiency and to train anyone who was finished with recruit training before the rations were adopted, the rations should be used regularly in field training exercises.

c. Funding The present method of funding for the feeding of armed and paramilitary forces is for each man to be paid a per diem food allowance. This allowance is paid whether the man is in garrison or in the field and the amount paid is the same in either case. The cost of the combat ration is more than the cost of a day's food in garrison since the ration has as many calories, more nutrients and also includes the price of the food processing and packaging. Because the ration cost exceeds the per diem payment, it would be better to issue combat rations directly to troops in the field and not pay per diem for each day that a ration was issued. The government would have to spend the difference between ration cost and per diem allowance as part of its price for maintaining an efficient Armed Force and Police Department.

d. Planning. The Logistics staffs of the departments which will use the ration should generate a broad plan to support the "Concept of Use" described in a. Such a plan should consider at least the purchase, distribution and storage of the rations. Ration shelf life will be between one and two years; this means that only an initial emergency supply should be stockpiled. As new stocks are added, the older rations which are reaching the end of their shelf life should be used for the training of recruits or during field exercises. This will be more economical than simply throwing them away.

e. Follow–on. Tne Services and Police should consider the capability of the Preserved Food Organization and decide if they have valid requirements for additional development work. Requirements may exist for either modifying the ration to make it suitable for other, similar uses or for developing other types of foods for completely new uses.

ANNEX B

PRESERVED FOOD ORGANIZATION (PFO)

1. General

The following Royal Decree establishes PFO as a legal entity and outlines its functions ahd organization :

Royal Decree
Establishing Preserved Food Organization
B. E. 2498

Published in the
Official Gazette
Volume 72, Section 42
7 June 2498

2. Facilities

Photographs 1 and 2 show some of the PFO facilities at Ban Khean and Ban Pong.

3. Organization

a. Diagram.

BOARD OF DIRECTORS
↓
DIRECTOR GENERAL
Maj. Gen. Phongse Dibavadi

— ADVISOR TO THE DIRECTOR GENERAL
Law : Lt. Gen. Suphakan Nitisiri

↓ ADMINISTRATION DIVISION
Director : Col. Damkurng Abhijataputra

↓ PRODUCTION DIVISION
Director : Mr. Prasart Komolpis

↓ RESEARCH & PILOT PLANT DIVISION
Director : Mr. Amara Bhumiratana

b. Research and Pilot Plant Division Personnel.

The following PFO personnel most involved in the development process for the combat ration are:

(1) Project Manager.

Mr. Amara Bhumiratana

B.S. Chemistry, University of the Philippines

M.S. Food Science, University of California Davis

Certificate of Small Industry Management, Stanford University.

LL. B Thammasart University

(2) Engineering Officers.

Mr. Wichai Laksanakorn

B.S. Mechanical Engineering

M.S. Food Science, Oregon State

Lt. Cdr. Nipan Yuktirat, R.T.N.

Royal Thai Naval Accademy

Lt. Cdr. Dechar Busayakorm, R.T.N.

(3) Production Officers.

Mrs. Preeyanooch Nawaratana Na Ayudhaya

B.Sc. Agriculture, Kasetsart University

Mr. Greecha Petjaraphasithdi

B.Sc. Agriculture, Kasetsart University

Mr. Suchon Nimmannitya

B.Sc. Chemistry, Chulalongkorn University

(4) Scientific Officers.

Miss Amornrat Swatditat

B.Sc. Botany, Chulalongkorn University

M.S. Food Science, Tennessy University

Mrs. Busarabhandhy Thianprasit

B.Sc. Pharmacy, University of Medicine

B.S. Food Technology, University of California, Davis

Miss Chanpen Punyahotara

B.Sc. Pharmacy, University of Medicine

Mrs. Pattana Mitrakul

B.Sc. Biology Chulalongkorn University

Mr. Pong Arbhasilp

B.Sc. Pharmacy, University of Medicine

Miss Praphisri Ruengswat

B.Sc. Pharmacy, University of Medicine

Mr. Pricha Muangmingsu

B.Sc. Chemistry, Chulalongkorn University

Miss Suchinda Dontrichareon

B.S. Chemical Technology, Chulalongkorn University

M.S. General Chemistry, Oregon State

(5) Secretarial Officer.

Miss Naengnoi Aue–Angkura

B.A. Library, Chulalongkorn Universtiy

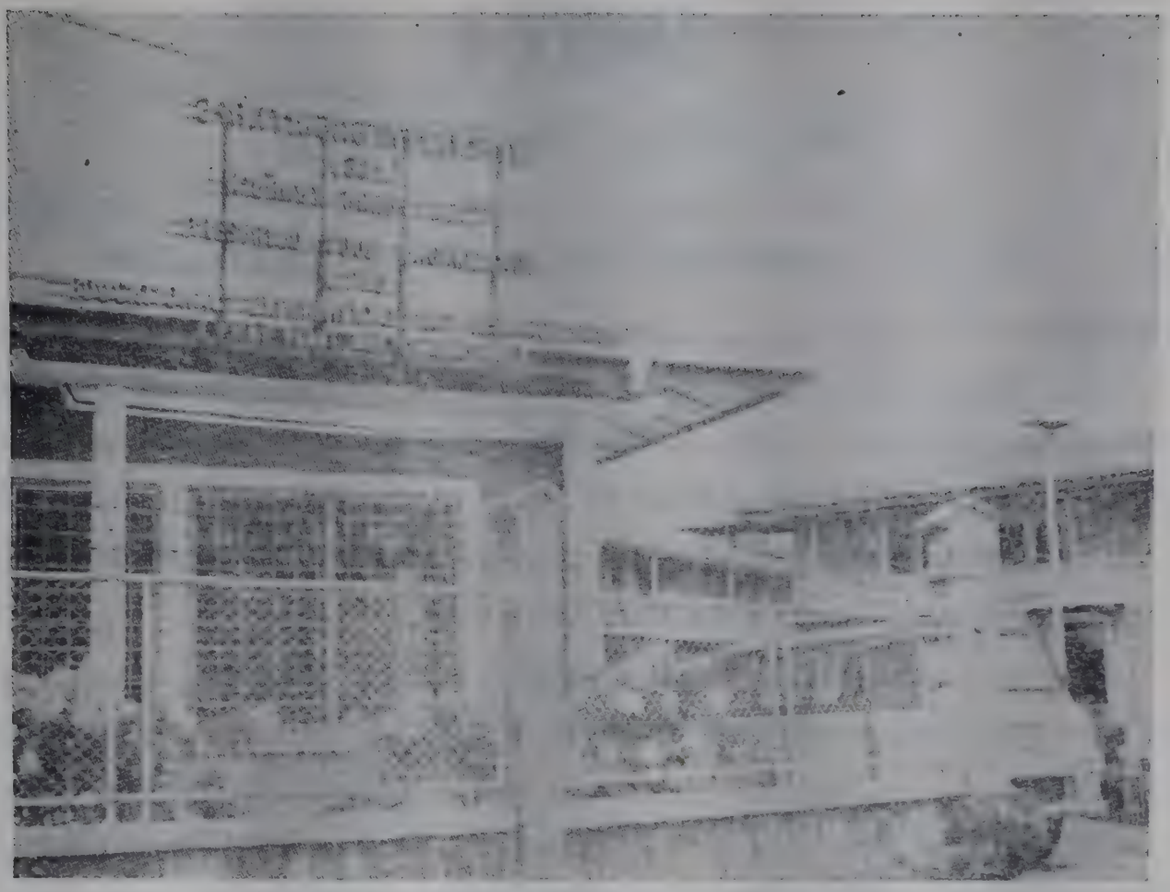
(6) Draftsman.

Mr. Sirlchai Busayakorn

c. Co–operative Institutions.

(1) Biological Division, RTG Department of Sciences.

(2) Food and Beverage Analysis, RTG Department of Medical Sciences.



PFO Facitities at Bang Khen



PFO Facilities at Ban Pong

ANNEX C

THE RICE COMPONENT

Section I. THE USE OF RICE IN THAILAND

1. General

Rice, wheat, and corn (maize) are the three main foods that give energy to the population of the world. Of the three, rice is most commonly used and is the most important. It is the main food of more than half the human race. In India, Thailand, China and East Asia, the daily food of the people is based on rice, and about 90 percent of the world's rice is produced in the East Asian region.

a. Rice is like all other cereals in that it is not a complete food. It is known that rice does not contain sufficient amounts of all the nutritive values required for health. Wheat-eaters consume less cereal and a greater quantity of other foods, such as vegetables and meat, than do rice-eaters. We can see than malnutrition will always be a problem to rice-eaters unless they are given nutritional supplements.

b. Among the rice-eaters there are various tastes. The Indians like parboiled rice. In Thailand, we like two kinds : rice and glutinous rice. The former is preferred by the Central Thai and the latter by Northeast Thai. Rice, glutinous rice and parboiled rice are not much different, and all three must be milled before they are ready to eat.

c. The following paragraphs describe the various kinks of rice used in Thailand, and tables 2 through 11 give the characteristics of the different kinds of rice.

2. Rice (Kao Jao)

Rough rice, raw rice or paddy, in Latin is called Oryzasative. Freshly harvested paddy is very wet; about 20 percent moisture. It is not suitable for storage or milling. After harvesting, we must dry it to remove approximately 6 – 8 percent to the moisture and then store or mill the rice grains. If the paddy is dried too much, it will be easily broken during polishing. In this case it would be necessary to heap it and allow the moisture to equilibrate.

a. Polished rice. Thai are used to eating highly polished rice. After cooking, this kind of rice is more tasty and tender than husked rice. But highly polished rice

has less vitamin B_1 or thiamine. The results of analysis show that in husked rice there is 4.4 micrograms of Thiamine per gram of rice, but, in white polished rice, there is only 0.7–1.4 micrograms per gram of rice. We divide polished rice in the market into many grades which depend on the amount of broken rice in the mixture.

b. Milling. In milling rice we can get not only rice (head rice) but also broken rice. We grade broken rice into broken rice A (white broken rice or second head) and broken rice C_1 (screenings). These grades are used to make some cakes, flour, or for boiling. Broken rice C_3 (brewers) is a little yellow and mixed with germ and fat, and is used to feed animals. The special broken rice is whiter than common rice. The table 1 summarizes the principal products derived from milling.

Table 1
Products from the Mill

Head Rice (Rice)	50.41	per cent
Second Head (Broken rice A.)	6.22	,,
Screenings (Broken rice C_1)	7.50	,,
Brewers (Broken rice C_3)	3.12	,,
Rice bran	8.75	,,
Polished bran	2.68	,,
Hulls (Husk)	18.20	,,
Loss and Dirt	3.12	,,
Total	100.00	,,

3. Glutinous Rice (Kao Neo)

Glutinous rice (Kao Neo) in Latin is called Oryzasativa, just the same as rice. Northern and Northeastern Thai like glutinous rice. It is their main food and has the same nutritive value as rice (Kao Jao) even though it is not as white.

a. Cooking. Since it can absorb water faster than Kao Jao, it is cooked by a different method, steaming. Cooking by this method is very good for maintaining vitamin B_1. Husked glutinous rice or red rice contains about 4 micrograms of vitamin B_1 per gram. The amount of vitamin B_1 depends on polishing. As the result of analysis we can see that there is about 0.6 – 1.2 micrograms of vitamin B_1 per gram of polished glutinous rice.

b. Milling. When we mill glutinous rice we get the same by–pro–duct as from milling rice (Kao Jao), (See table above).

4. Parboiled Rice

Since we get a smaller amount of broken rice in parboiled paddy, the parboiled rices contain more vitamin B_1 than milled rice of the same amount. Generally, the daily diet of the people is based on rice and they prefer white polished rice more than hand–pounded rice or brown–rice. White polished rice contains a smaller amount of Vitamin B_1 than hand pounded rice or brown–rice. Parboiled rice contains a large amount of vitamin B_1; the same as hand–pounded rice containing about 213 micrograms of vitamin B_1 per gram. Unfortunately, it is hard to persuade rice–eaters to consume parboiled rice instead of white rice. Parboiling rice is a well known method, but there is no standard for processing rice this way. It is calculated that 1/5 of the world's rice crop is parboiled. In the parboiling technique, the water–soluble vitamin in the grain is not melted when we wash it. Parboiled rice bran is not hydrolyzed to fat as quickly as common rice bran. This reduces breakage during milling. Parboiled rice contains different kinds of by–products than the others. Parboiling is divided into 4 parts: soaking, steaming, drying and milling.

a. Soaking. In the usual method, paddy is soaked in water for one or two days, the period depending on the temperature of the water and the quality of the paddy. In Thailand, we usually soak the paddy for three days. In prolonged soaking the water may have to be changed several times.

b. Steaming. The paddy is steamed at atmospheric pressure for a short period, 10 to 30 minutes. Steaming splits out the woody husk and makes its removal easier. During steaming, Thiamine and other vitamin, which are water–soluble nutrients, originally concentrated in the germ and aleurone, diffuse through the grain. Because of this, the parboiled rice contains higher vitamin concentrations than white rice.

c. Drying. In the common method of drying, the grain is spread on wide concrete floors and dried in direct tropical sunlight. Drying rice in this way takes only one sunny day. Drying rate is very important. If drying takes place too rapidly the outer parts of the grain may become dry while the interior remains moist, and thus brings easier damage to the grains in milling. If drying is too slow, the grains will decompose.

d. Milling. Parboiled paddy is milled in the same way as raw rice. Parboiling the paddy reduces the percentage of breakage during milling. Insects cennot destroy the parboiled rice and we can store it for a long period. Correctly parboiled rice will be slightly yellow but if we are careless in parboiling, such as soaking too long without changing water, the rice will be brown and have a bad odor.

5. Rice Bran

Rice bran is a by–product of milling rice (see table 1). When paddy goes through the huller, it is separated into husk, brown rice and rice bran. This kind of bran is a little rough and we use it to feed pigs. By polishing brown rice, we get about 8.3 percent pure bran and lightly milled rice. During polishing, lightly milled rice gives about 2.6 percent of highly polished bran. Highly polished bran contains more vitamin B_1 than brown rice. Sometimes we boil the highly polished bran to make porridge for babies. We cannot store bran for a long time without first extracting fats. Rice bran is commonly used to feed animals and provide rice bran oil.

6. Husk or Hull.

When we mill paddy, the skinning machine removes the seed coat, called "husk or hull". The milling process gives about 18–20 per cent husk (see table 1) which consists of crude fibre and ash. Generally, we do not use husk to feed animals, but we use it as fuel, mostly in a mixture with manure. Pounded husk may be used as an insulating material, to filter plastics or as a refractory in making Furfural. Sometimes we use husk to make light bricks and industrial cleaning agents. Carbonised husk is used to set seedlings, or as a fertilizer. Ashes from carbonising husk consist of about 96 per cent Silica. We may also use ashes as a raw material in making Sodium Silica.

7. Rice Charrateristics Grown in Different Areas of Thailand

The tables 2–11 present the characteristics of the various types of rice grown in different areas of Thailand. Most of the figures found in the tables were derived from the following references :

a. Most of the figures from the results of analysis were obtained from a "Food and Beverage Analysis", Biological Division, RTG Dept. of Sciences, Ministry of Industry.

b. The Department of Medical Science Journal : 6th. Year of Publication. No. 3 – 4, 2507 B.E.

c. Nutritional Data, Second edition, Harold A. Wooster Jr, H. J. Heing Company, Pennsylvania.

d. F.A.O., Rice & Rice Diets, A Nutritional Survey, Washington, 1954.

e. The Philippines Journal of Science 19393, 143

f. Food Industry Vol. 19 ; March 1947,

g. Thorpes Dictionary of Applied Chemistry.

Table 2

Average Composition of Several Varieties of Rice From Different Parts of Thailand

Components	Paddy					Hand–pounded Rice		Brown Rice		Whole Rice		
	Kukun	Chiengrai	Phetburi	Lumpang	Saraburi	Chiengmai	Pattani	Red	Plain	Rice 100 %	Rice 50 %	Rice 15 %
Moisture %	12.0	12.8	13.3	12.9	14.0	12.8	11.5	11.7	12.2	10.52	11.85	11.40
Protein %	7.8	8.6	7.6	7.5	7.8	7.5	8.4	8.4	6.16	7.56	7.89	7.70
Fat %	2.1	1.9	2.1	2.1	2.0	0.7	1.6	2.4	2.46	0.34	0.46	1.02
Fibre %	0.8	1.2	0.7	1.9	0.7	0.5	0.9	0.6	0.9	0.14	0.26	0.32
Ash %	1.0	0.8	1.2	1.1	1.9	1.7	1.1	1.5	1.13	0.39	0.53	0.54
Carbohydrate %	76.3	74.7	75.1	75.4	74.6	77.8	76.5	75.4	77.1	81.05	79.01	79.34

Table 3
Average Composition of Minerals

Mg/100 gm.	Values as quoted in references		Analysis	
	Brown Rice	White Rice	Brown Rice	White Rice
Calcium	39	24	5.99	4.1
Phosphorus	313	136	285.9	98.8
Iron	2	0.8	1.7	0.6
Sodium	2	2	6.8	1.6
Potassium	150	130	228.5	78.2

Table 4
Average Composition of Several Varieties of Broken Rice

	Broken Rice A_1	Broken Rice C_1		Broken Rice C_3	
		High grade	Low grade	High grade	Low grade
Moisture, %	12.52	12.1	12.1	12.05	11.87
Protein (N×6.25) %	8.05	7.31	8.05	7.91	9.79
Fat, %	1.22	0.96	2.33	2.37	5.44
Crude Fibre, %	5.36	0.30	0.67	0.67	0.99
Ash, %	0.77	0.78	1.17	1.26	1.96
Carbohydrates, (by differences) %	76.91	78.55	75.68	75.71	69.97

Table 5
Bran

	Sample Number					Values as Quoted in References	
	ED.126	DO.542	CW.436	BX.116	BP.489	A	B
Moisture, %	9.03	9.35	9.63	9.4	10.7	11.6	8.57
Protein (N×6.25) %	13.5	13.13	12.8	10.3	12.6	14.5	13.41
Crude fat %	23.1	17.34	17.4	17.1	16.8	18.6	14.30
Crude fibre %	7.99	6.5	8.3	10.5	5.8	7.0	9.51
Ash %	8.88	8.28	8.4	9.5	8.4	14.9	3.79
Carbohydrates %	37.5	45.40	43.1	43.2	45.7	33.2	46.48

Calcium approximately 168 mg/ 100 g.
Phosphorus approximately 1800 mg/ 100 g.
Thiamine approximately 2.8 mg/ 100 g.

Table 6
Rice Bran (Oill already extracted)

	Sample Number						Brown Rice Bran	
	DD.35	DC.963	DC.785	BP.488	DG.439	DO.543	EC.881	BX.117
Moisture %	11.8	12.2	11.2	12.3	9.9	10.08	10.2	9.9
Protein (N×6.25)	18.3	16.6	17.6	9.3	14.9	15.81	7.48	6.5
Fat %	7.4	10.2	8.3	6.4	12.6	9.21	4.06	4.9
Crude fibre %	12.0	10.2	10.6	15.5	5.4	9.94	21.1	24.2
Ash %	11.7	10.7	12.4	12.6	7.4	10.05	15.8	12.7
Carbohydrates %	38.8	39.8	39.9	43.9	49.6	44.46	41.36	41.8

Calcium approximately 105–156 mg/ 100 g.

Phosphorus 1142–2400 mg/100 g.

Iron 48.6–55.8 mg/100 g.

Table 7

Average Composition of Several Varieties of Parboiled Rice Bran

	Parboiled Rice Bran Sample Number					Parboiled Brown Rice	Parboiled Bran Residue	
	EC.683	EC.684	DH.154	CV.365	CV.366	ED.125	CV.364	CV.367
Moisture %	9.10	12.2	8.78	7.70	7.54	9.21	7.39	10.6
Protein (N×6.25) %	13.4	14.9	31.1	14.8	15.7	11.2	16.3	17.7
Fat %	28.9	22.5	23.2	28.8	26.2	16.5	8.09	2.31
Crude fidre %	11.5	8.71	6.97	10.1	10.7	15.6	11.7	10.7
Ash %	8.7	8.49	8.48	8.07	9.87	13.0	12.1	12.2
Carbohydrates %	33.4	33.20	39.5	30.5	30.5	34.49	44.5	46.5
Calcium mg/100 g.			57.3	177.1	161.2		164.2	162.5
Phosphorus mg/100g.			140.0	596.4	650.4		731.8	763.8

Note. CV. 364–367 are the samples taken from Burma, being sent to Science Dept. by the Dept. of Livestocks Development for analysis.

Table 8
Analysis of Husk

Components	gm/100 gm												
	Husk form References			Husk : Sample from Various part of Thailand			Sample Numbers						
	Min.	Max.	Ave.	Min.	Max.	Ave.	DX. 549	EA. 681	DX. 325	DX. 641	DX. 642	EA. 682	EA. 683
Moisture, %	6.11	10.95	8.49	6.97	8.65	8.12	8.51	8.55	7.42	6.97	8.44	8.30	8.65
Protein (N×6.25) %	1.78	5.00	3.56	1.66	2.62	2.11	1.66	2.66	2.28	1.81	1.66	2.62	2.22
Crude fat, %	0.54	1.98	0.93	0.22	0.38	0.31	0.23	0.38	0.35	0.22	0.35	0.39	0.25
Crude fibre, %	31.43	46.37	39.05	39.1	44.7	42.4	43.4	39.6	41.9	44.6	43.7	39.1	44.7
Carbohydrate, %	24.56	38.83	29.38	25.85	31.02	28.36	26.9	30.51	30.25	27.0	25.75	31.02	27.08
Ash, %	14.83	22.00	18.95	17.1	20.0	18.67	19.3	18.4	17.8	19.4	20.1	18.6	17.1
Sand, Si O_2 %	–	–	–	16.8	19.5	18.23	–	–	–	18.7	19.5	–	–
Sand, in Ash %	–	–	–	96.4	96.7	96.56	–	–	–	96.6	96.7	–	–

Table 9
Average Composition of Glutinous Paddy
Percent/100 gm

Moisture	Protein	Fat	Residue	Ash	Carbohydrate	Calories
12.4	7.6	1.7	0.8	1.1	76.4	351.3
12.2	7.1	2.4	0.8	1.1	76.4	355.6
14.0	9.1	2.0	0.8	1.4	72.1	345.2

Table 10
Average Composition of Minerals in White Glutinous Rice (Polished) mg/100 g.

Calcium	4.4
Phosphorus	62.1
Iron	0.4
Sodium	1.98
Potassium	87.8

Table 11
Average Composition of Glutinous Rice And By-products.

	Hand-pounded Glutinous Rice	White Glutinous Rice (Milled)		Broken Rice Bran		
		Milled by Small Rice Miller	Milled by Big Rice Miller	Screening	Polish	
					A	B
Moisture %	13.7	11.3	10.7	10.7	10.1	9.6
Protein (N×6.25) %	6.8	6.6	7.2	7.0	9.1	3.7
Fat %	0.5	0.6	0.8	0.9	3.2	18.5
Residue %	0.2	0.3	0.3	0.4	0.7	7.9
Ash %	0.6	0.5	0.4	0.6	1.6	10.2
Carbohydrates %	78.2	80.7	80.4	80.3	75.3	50.1

Table 12

Comparison of Canned Rice and Dehydrated Rice

Characteristics	Canned Rice I can	Dchydrated rice I package
Total wt.	440 gms	177 gms
Wt. of Container	85 ,,	2 ,,
Wt. of Rice	355 ,,	175 ,,
Wt. of Cooked Rice	355 ,,	525 ,,
Preparation for consuming	Put in hot water until heat penetrates into can.	Add hot water
Time	10 mins.	10 mins.
Transportation	In Can, inconvenient	Convenient, Small Volume
Price	2.25 Bht.	1.50 Bht.
Shelf Life	6 mos	1 year

8. Comparison of Canned and Dehydrated Rice

It is very difficult to point out the difference between canned rice and dehy drated rice. After World War II, the United States began exporting rice. The habit of consuming rice has changed, especially in America, where it is believed that if they consume rice instead of bread it will prevent arteriosclerosis. Americans developed a method of cooking according to their habit of eating rice whose grains did not stick together: so they used an emulsifier in canned rice.

a. Canned rice. The development of canned rice was done many years ago. One way, rice was cooked, then the cans filled and processed. In the other method rice was soaked. water added, the can was exhausted, sealed and then processed. The first method is more convenient, cheaper and more uniform in the characteristics of cooked rice. The longer canned rice was kept the harder the grains became. This is called retrogradation of starch. When the rice or starch is heated, it will become soft again; therefore, in consuming canned rice, PFO suggests that canned rice be put into hot water until the rice becomes soft! Both canned rice and dehydrated rice need water; however, canned rice takes a longer time for heat to pass from the outside of the can to the centre.

b. Dehydraten rice. Table 12 indicates that dehydrated rice is better than canned rice for the Combat Ration. In addition, dehydrated rice has very good nutritive values and its taste is acceptable to people. There are many factors which must be considered when using dehydrated rice:

(1) The amount of rice to be dehydrated
(2) The amount of water to be evaporated from the rice
(3) The amount of heat necessary to perform 1 and 2
(4) The moisture content of raw rice, cooked rice and dehydrated rice. (to determine preparation time).

There are still many other problems that scientists need to solve in order to get high production and lower cost.

Section II PREPARATION OF DEHYDRATED RICE

This section describes the several techniques which were used for preparing cooked and dehydrated ordinary and glutinous rice. They show the evolution of procedures from the method used to cook rice in the home to an industrial process which gives the same final product in a much shorter preparation time. The value of the technique which was finally developed is that not only is factory preparation time reduced but rehydration time in the field is shortened as well. This consideration is of vital impoatance to the soldier in combat.

1. Ordinary Rice

a. Cooking after soaking. This technique was studied first because it is the traditional method of cooking ordinary rice in Thailand.

(1) Test Procedure.

(a) Determine the moisture content of the raw rice.

(b) Soak the rice in water and determine the amount of water absorbed as a function of time.

(c) Cook the rice in hot water until its moisture content is 70 %. Record cooking time.

(d) Drain the cooked rice. Record draining time.

(e) Dehydrate the rice at different temperatures and determine dehydrating time.

(f) Determine the rehydration time.

(2) Test Results.

(a) The range of moisture content for various types of raw rice is 10 to 12 %.

(b) The moisture content of various types of raw rice grown in Thailand may be considered constant for preparation purposes.

(c) When soaked, rice absorbes almost all the water it can hold within 30 to 45 minutes (see table 13).

(d) Cooking time for water saturated rice is approximately 12 minutes and draining requires an additional 5 minutes.

Table 13
Moisture Absorbed By Varioue Types of Rice

Rice Type	Moisture content of Raw Rice (%)	Moisture Content (%) After soaking for indicated number of Minutes				
		15	30	45	60	75
1	12.64	23.8	24.6	25.7	26.8	27.5
2	11.36	18.0	23.0	23.9	25.7	25.9
3	12.27	22.2	23.2	25.9	27.7	27.7
4	12.00	22.4	23.5	24.5	24.6	24.8
5	11.93	22.1	22.9	23.2	25.2	35.6
6	11.79	19.2	24.5	25.0	25.2	25.3
7	11.30	19.2	24.3	24.9	25.0	25.9
8	11.33	18.3	21.8	23.5	25.1	25.0
9	12.46	23.7	26.1	28.6	28.6	28.7
10	11.65	19.0	23.1	24.9	25.5	26.8
11	12.31	25.9	26.4	27.8	28.0	28.0
12	11.75	22.4	25.1	26.9	27.0	27.9
13	12.02	22.5	23.5	24.9	25.5	25.9

(e) The total time required to complete cooking of the rice is 45 to 60 minutes.

(f) Dehydration time at 60° C is 4 1/2 hours, longer than the 3 hours required at 95° C; however, there is a risk of overdrying the rice if it is dehydrated at 95° C. If the rice is dried to 7 to 8 % moisture content, rehydration time will be significantly shorter than if the rice is overdried to some lesser moisture content.

(g) Rehydration tims is 20 minutes at 70° C.

b. Cooking without soaking. This technique was designed to reduce the 30 to 45 minute soaking period which the previous cooking method requires.

(1) Test Procedure.

(a) Select a quantity of rice for cooking. Add two grams of water for each gram of rice being cooked.

(b) Cook the rice in hot water. Record the cooking time.

(c) Drain the cooked rice. Record the draining time.

(d) Dehydrate the rice at 80° to 90° C until the moisture content reaches 8 to 10 %.

(e) Determine the rehydration time.

(2) Test Results.

(a) Cooking time for this technique is 20 minutes.

(b) Draining time is 5 minutes.

(c) Total time for cooking is 25 minutes.

(d) Dehydration time is 3 hours.

(e) Rehydration tims is 16 minuies at 70° C.

c. Cooking preheated raw rice. The technique of preheating raw rice before cooking and dehydrating holds promise of reducing the combined times to perform these functions. Even more important from the tactical sense is that this process yields rice which can be rehydrated faster than by any of the other techniques.

(1) Test Procedure.

(a) Heat raw rice at 120° C until its moisture content is reduced to one half the original value. Record the time required to do this.

(b) Cook the preheated rice until the moisture content is 70° C. Record cooking time.

(c) Drain the cooked rice. Record draining time.

(d) Dehydrate the rice at 80° C until the moisture content is 8 to 10 % Record dehydrating time.

(e) Rehydrate the rice. Record rehydration time.

(2) Test Results.

(a) Preheating time required to reduce the moisture content of raw rice by one half is 10 minutes (see Figure 1).

(b) Cooking time for preheated rice is 6 minutes (see Figure 2).

(c) Draining time is 5 minutes.

(d) Dehydration time is 2 hours.

(e) Rehydration time is 11 minutes at 70° C.

d. Discussion. The total preparation times (cooking plus dehydrating) required for the three techniques are 3 hours 47 minutes to 4 hours, 3 hours 25 minutes and 2 hours 21 minutes respectively. The corresponding rehydration times are 20, 16 and 11 minutes. Thus, the preheating technique allows the rice to be cooked and dehydrated in almost half the time of the other techniques and also shows a significant reduction in the length of time which the soldier requires for rehydrating his rice under operational conditions.

2. Glutinous. Rice

It is desirable to develop an effective technique for preparing glutinous rice since a large number of soldiers are from the Northern and Northeastern areas of Thailand where glutinous rice is normally eaten. The normal preparation procedure requires the glutinous rice to be soaked overnight and then steamed. Alternate methods were investigated since this procedure is impractical for large scale production.

a. Cooking by boiling.

(1) Test Procedure.

(a) Test the rice for moisture content both before and after cooking.

(b) Cook the rice in a closed container (Japanese automatic cooker) in which the ratio of the weight of glutinous rice to water is 1 to 1. Record cooking time.

(c) Dry the rice in an oven in a layer about 1 cm thick at 80° to 95° C. While the rice is drying sample the moisture content and plot moisture content versus time.

(d) Determine rehydration time.

(2) Test Results.

(a) The moisture content of glutinous rice is 12.68% before cooking and 53.38 % after cooking.

(b) Cooking time is 60 minutes.

(c) The relationship between moisture content and drying tims was determined. A drying time of only 1 hour gives a moisture content of 10%; however, this drying was not uniform and the grains of rice were stuck together.

(d) The sticky character of glutinous rice was eliminated by using emulsified oil to reduce cohesion. The emulsion was prepared by mixing 5% rice bran

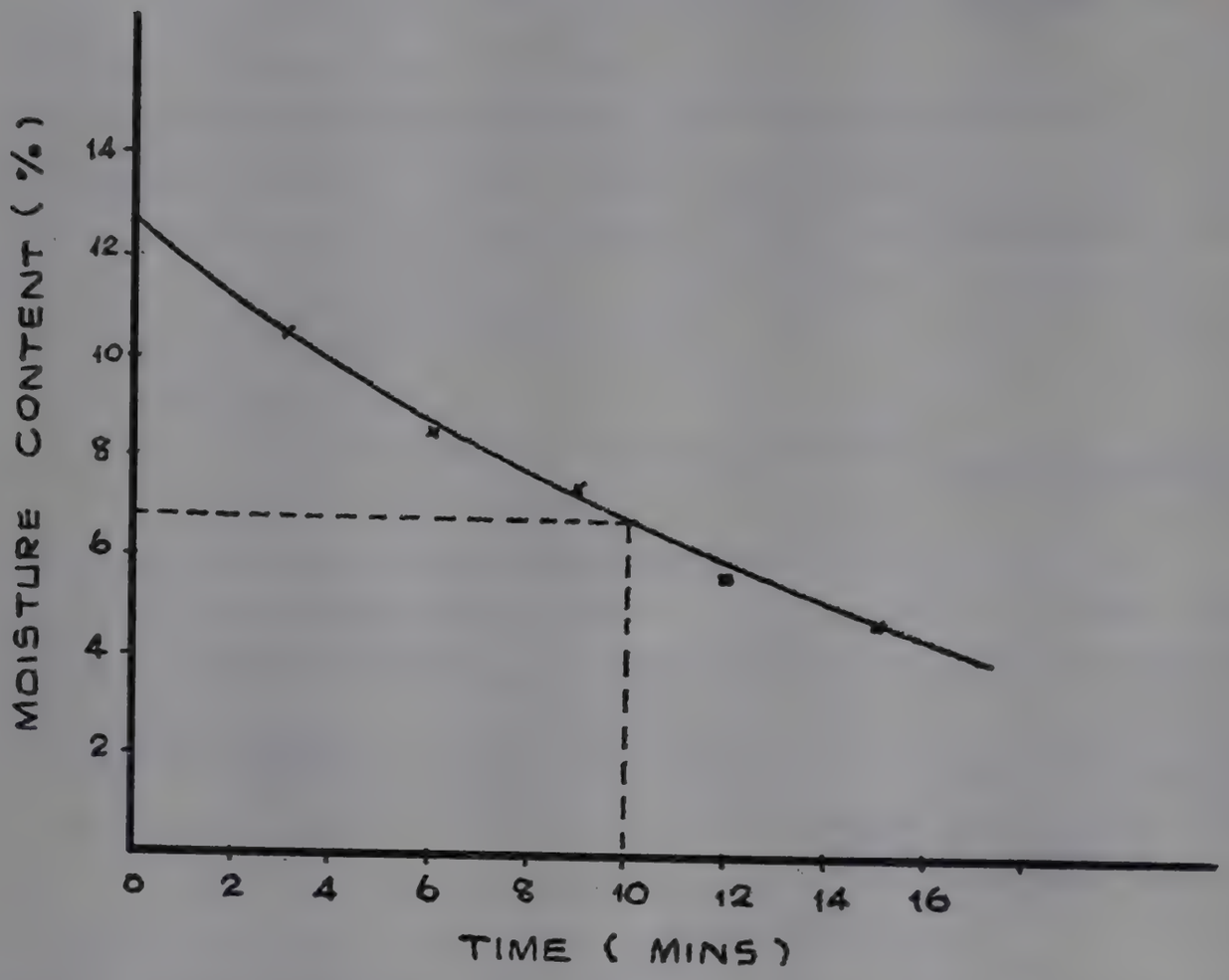


Figure 1. Heating Time Required to Reduce Moisture Content by One Half

TIME (min)	MOISTURE CONTENT (%) FOR DIFFERENT TYPES OF RICE								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Average
0	11.96	12.97	13.72	13.53	12.87	12.08	12.80	12.92	12.65
3	9.92	10.17	10.91	9.50	9.72	10.27	10.98	9.67	10.14
6	7.40	7.20	9.80	8.84	7.13	8.21	8.56	8.17	8.16
9	5.86	6.80	9.36	6.62	5.84	6.39	7.57	6.37	6.85
12	3.82	5.00	5.71	5.34	4.69	5.00	6.05	5.64	5.16
15	3.42	4.40	5.37	4.83	4.21	4.45	5.40	4.45	4.57

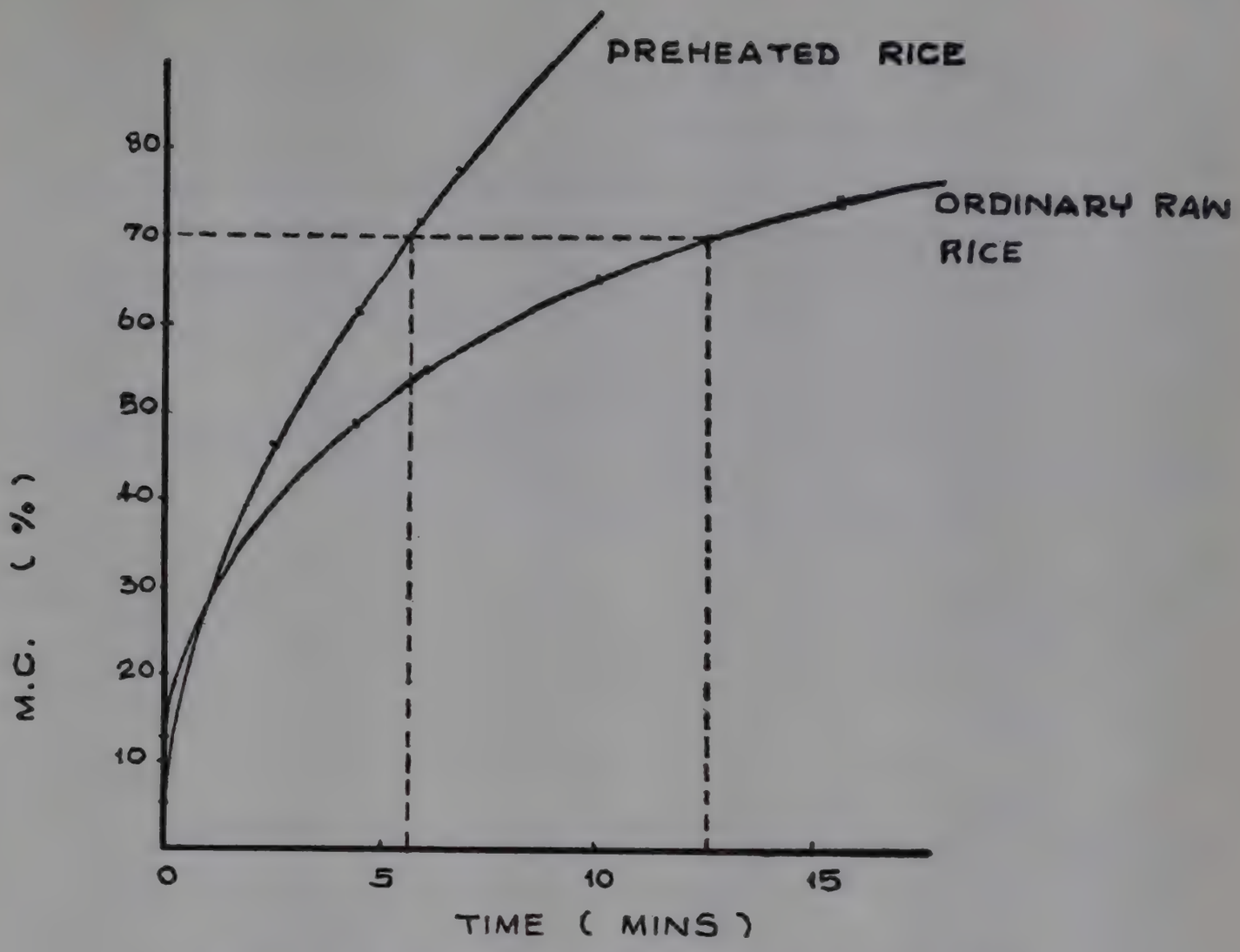


Figure 2. Comparison of Cooking Time Required for Preheated Rice and Raw Rice

TIME (min)	MOISTURE CONTENT (%) FOR EIGHT DIFFERENT OF RICE	
	PREHEATED	RAW
0	6.42	12.87
3	55.61	50.20
6	70.78	58.92
9	78.85	65.15
12		69.14
15		72.97

oil and 0.5 % Tween 80 (polyoxyethylene sorbitan monogleate) in 94.5 % water; than the dispersion was blended to obtain an emulsion.

(e) A new batch of rice was prepared using the above procedure and the sticky character of glutinous rice was eliminated by using emulsified oil. It was found that the 5% rice bran oil emulsion gave a good result. When glutinous rice was cooked in an automatic cooker and the ratio of rice to 5% oil emulsion was 1 to 1, it could be put in a one or two–grain layer on the screen for drying.

(f) The relationship between moisture content and drying time of cooked glutinous rice (with the oil emulsion) is shown in Figure 3.

(g) Rehydration time is 20 minutes at 70° C.

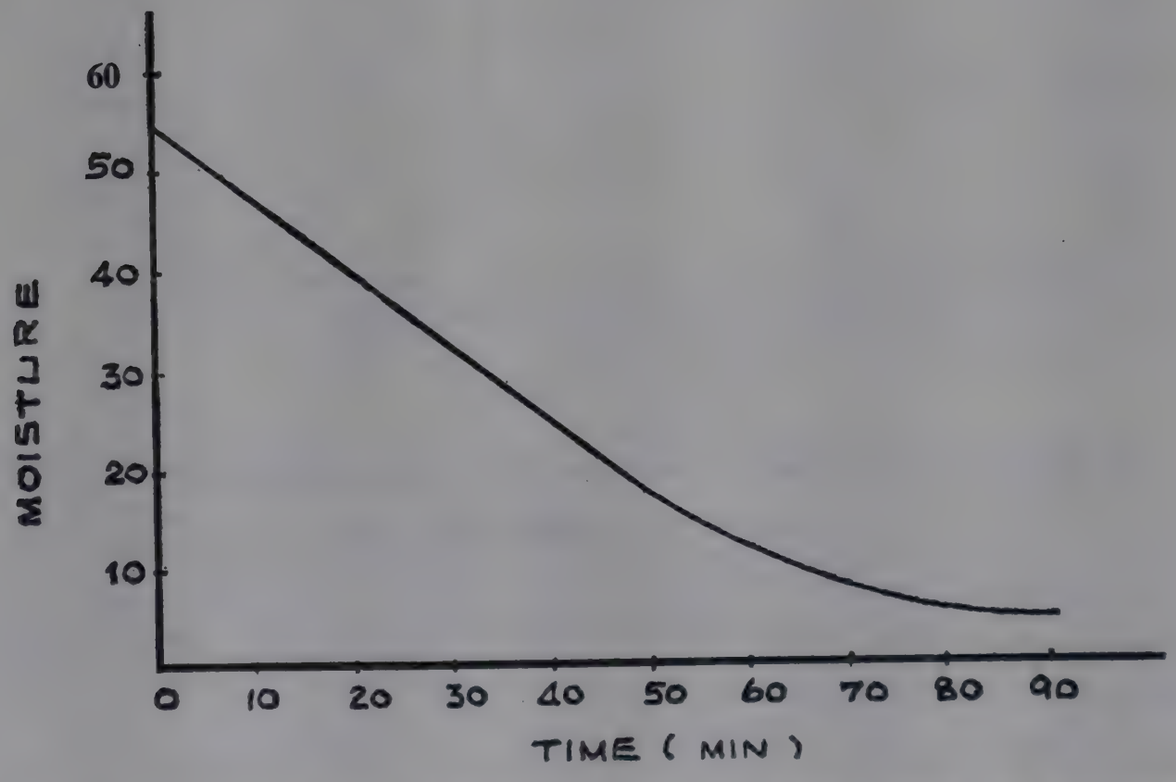


Figure 3. Drying Curve of Boiled Glutinous Rice (With Oil Emulsion)

b. Cooking by dipping

(1) Test Procedure.

(a) Cook the rice by dipping it in a 5 % oil emulsion at 100° C. Determine the quantity of water required. Record cooking time.

(b) Dry the rice in an oven in a layer about 1 cm thick at 80° C. to 95° C. Plot moisture content versus drying time.

(c) Determine rehydration time.

(2) Test Results.

(a) Cooking glutinous rice in a 5 % oil emulsion at 100° C. took about 13 minutes and required about 390 cc of water for each 100 grams of glutinous rice.

(b) Glutinous rice cooked in this way was stuck together; however, when it was put in room temperature water for about 10 seconds it was easy to seperate into layers for drying.

(c) Drying time necessary to give a moisture content of 10 % is 65 minutes. The relationship between moisture content and drying time is shown in Figure 4.

(d) While drying, the rice was examined with a moisture meter and a calibration curve obtained between the readings of this instrument and the moisture content based on dry weight. These data are plotted in Figure 5 and constitute a calibration curve so that this meter may be used to give a direct indication of rice moisture content. Figure 6 shows the Marconi Moisture Meter.

(e) Rehydration time was 20 minutes at 70° C.

c. Discussion. The total preparation times (Cooking plus dehydrating) required for the two techniques are 2 hours and 1 hour 18 minutes respectively. The rehydration times for both techniques were 20 minutes. The technique of cooking by dipping in an oil emulsion gives better drying than cooking in plain water. When rice prepared in this way is rehydrated and eaten is a ticceptable.

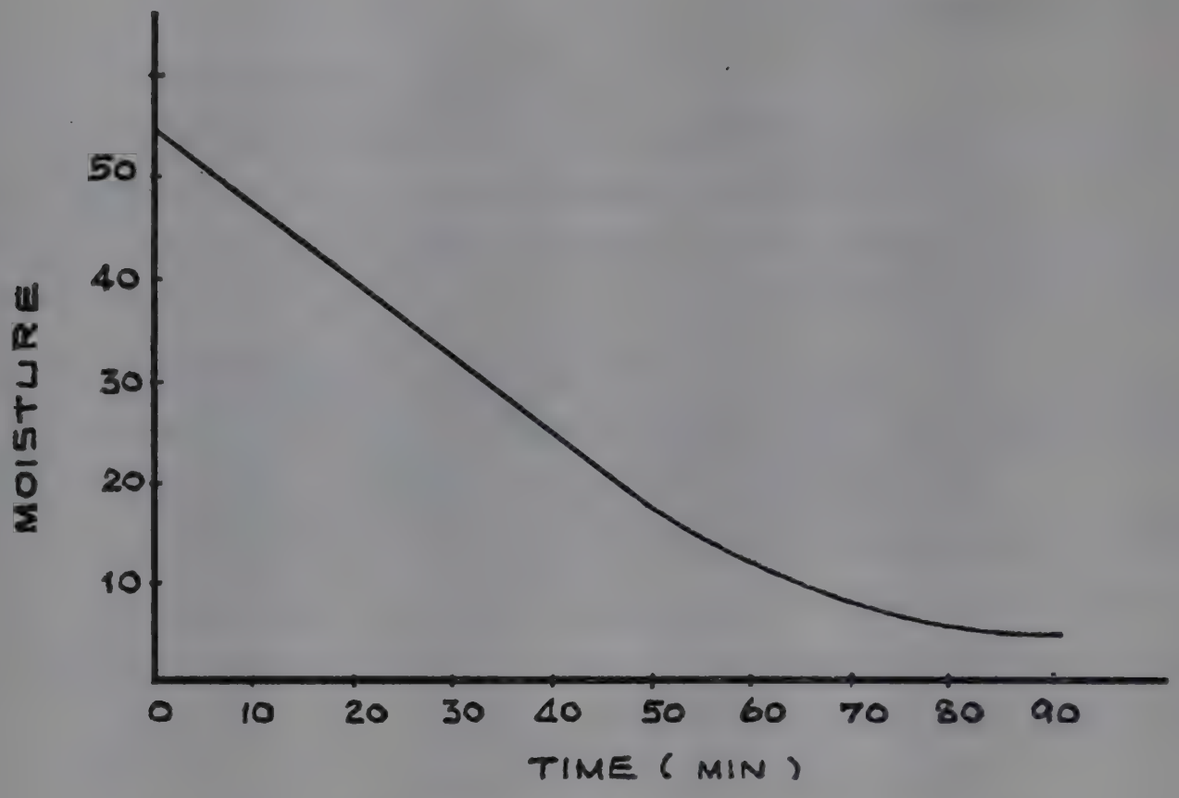


Figure 4. Drying Curve of Dipped Glutinous Rice

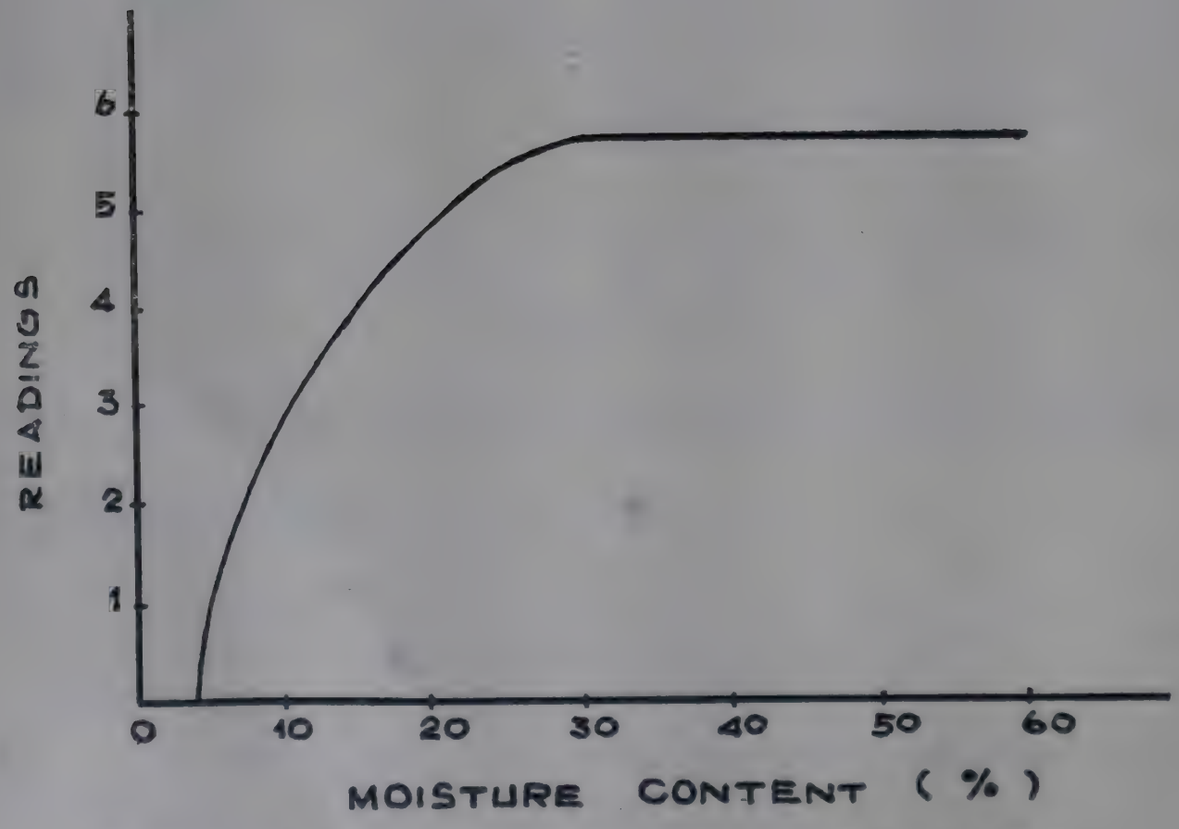


Figure 5. Calibration Curve for Marconi Moisture Meter

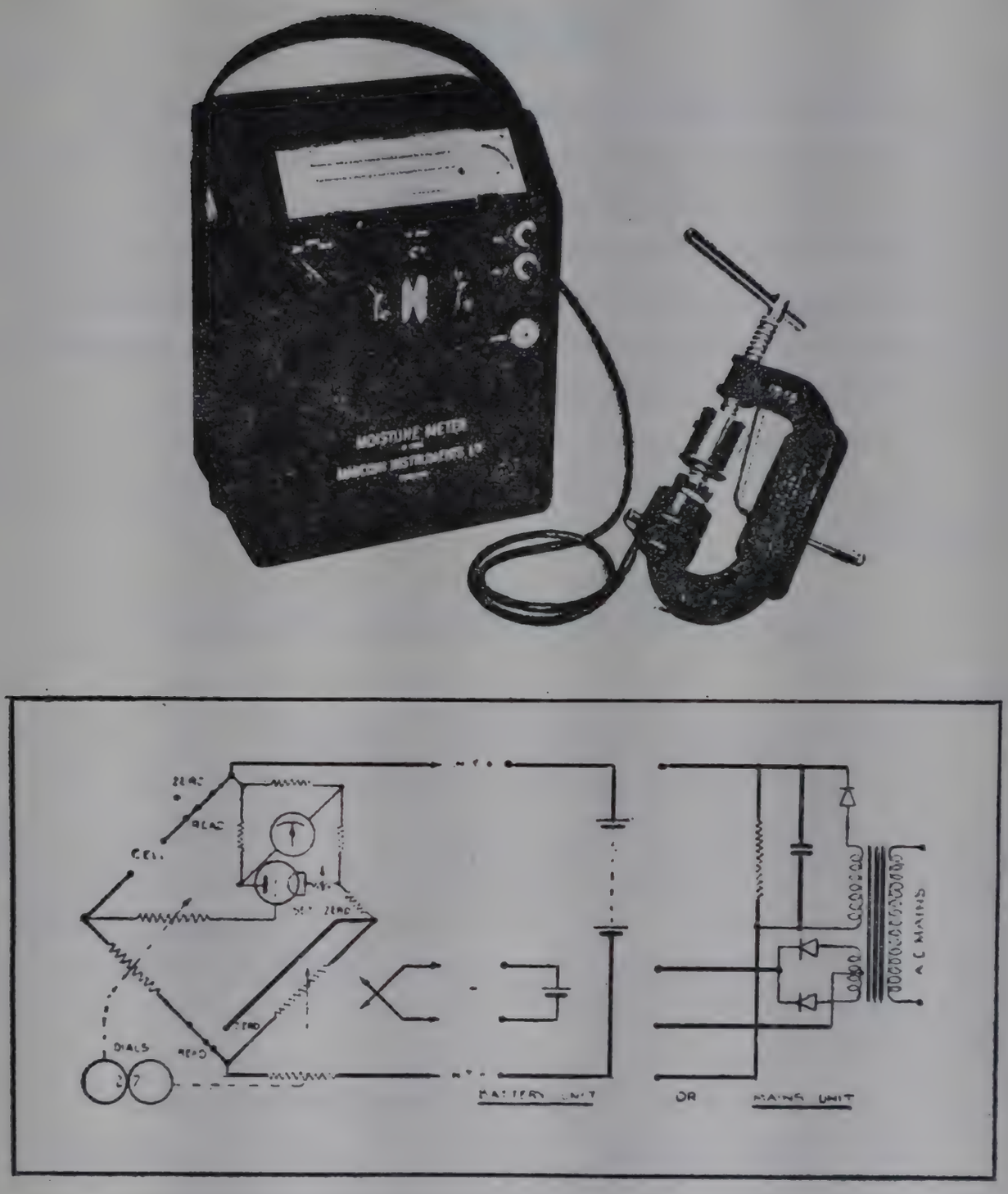


Figure 6. Marconi Moisture Meter

ANNEX D

SUPPLEMENTAL FOOD COMPONENTS

Section I. GENERAL

Rice is the main food of the Thai people. Thay live on rice but since it is very starchy it must be supplemented by other foods. This phenomenon exists all over Asia, the only difference being in the kinds of supplements used. The Thai supplements are a combination of foods eaten by the Chinese and the Indians.

There are three main classes of supplement foods in the combat rations : meat, seafoods and soups, desserts and condiments. Each of these three classes will be discussed in a separate Section.

Section II. MEATS, SEAFOODS AND SOUPS

1. General

This class of supplement is divided into two categories: those which may be eaten as they come from the package and those which must be rehydrated before consumption. This section will discuss both categories and will explain ingredients, method of preparation and problems associated with each of the foods. The raw materials used by PFO are generally available on the open market. PFO is required to purchase raw materials according to specifications and then process them into the components used in the combat rations.

2. Supplements which May be Eaten from the Package

a. Deep fry dry salted beef. Salted beef is one of the favorite foods in the combat ration and has always been rated high in the acceptance tests.

(1) Ingredients.

(a) Beef

(b) Salt

(c) Vegetable oil

(2) Method of Preparation.

(a) Shred fresh beef, mix it with salt and dry it.

(b) Deep fry the beef in hot vegetable oil.

(c) Drain the oil and pack the correct amount of beef in laminated aluminum foil.

(3) Problems. This food is low in cost since the beef comes from the brisket; however, the size of the pieces after shredding is critical since large pieces will not dry properly and will become moldy. Salted beef also tends to have a short shelf life because the high temperatures used during preparation can cause the beef to become rancid.

b. Fish meal with granulated super. Fish meal is attractive for the ration since it is the cheapest form of protein available in Thailand and it is already in the local eating pattern. Fish meal is available on the local market.

(1) Ingredients.

(a) Dry fish meal

(b) Sugar

(c) Monosodium glutamate (MSG) and Ribotide

(2) Method of preparation.

(a) Remove the bone from the fish meal.

(b) Dry the meal to reduce moisture content to 10 to 12%.

(c) Add sugar and mix in MSG and Ribotide.

(d) Weigh and package in laminated aluminum foil.

(3) Problems. Requires hand packing since the packaging machines available cannot pack the proper weight.

c. Namprick makampiak. Namprick is a very common food among the Thai people and is eaten at almost every meal. If namprick itself is not present at the meal a sauce containing the same type of ingredients will be. Namprick is a semisolid food, slightly acid and does not require high temperatures for processing.

(1) Ingredients.

(a) Tamarind

(b) Dry shrimp

(c) Garlic

(d) Shalot

(e) Fish paste

(f) Dry capsicum

(g) Salt

(h) Other seasonings

(2) Method of preparation.

(a) Mix all the ingredients together and grind them into a paste.

(b) Fry the paste in low temperature oil.

(c) Cool and pack the correct amount into a polyethylene inner package and a laminated aluminum foil outer package.

(3) Problems. Preparation of this food is complicated because of the large number of ingredients involved. The semisolid nature of the food also causes problems since the namprick must be double wrapped to prevent oil leakage which in turn causes poor seals.

d. Pla sai tun. This food is another cheap source of protein; it consists of whole, tiny fish which are salted and dried. Care must be taken that pla sai tun procured on the local market is clean, has a moisture content lower than 20% and a salt content of 10 to 12% This will insure a long shelf life.

(1) Ingredients.

(a) Dry pla sai tun

(b) Salt

(2) Method of preparation.

(a) Roast the fish.

(b) Add salt.

(c) Weigh and package in laminated aluminum foil.

(3) Problems. None

e. Dry salted vegetable with seasoning. This vegetable is a white turnip which is dried and seasoned to taste.

(1) Ingredients.

(a) Dry white turnip

(b) Salt

(c) Citric acid

(d) Hot, dry chili

(e) MSG and Ribotide

(2) Method of preparation.

(a) Cut the dry turnip into small pieces.

(b) Mix with salt, citric acid and chili

(c) Add MSG and Ribotide.

(d) Weigh and package in laminated aluminum foil.

(3) Problems. Since the dry turnip is obtained from the market its moisture content is difficult to control. The large quantity of this food (60 grams) requires a large package of aluminum foil which is expensive. If the salt content is at least 10 % and there is enough citric acid to keep the pH factor below 4.5, the growth of Cl. botilinum, a toxic producing organism, will be inhibited.

f. Deep fry dry mussel. This food is another low cost source of protein for the Thai diet. It usually includes not only dry mussel but also snails and other types of shellfish.

(1) Ingredients.

(a) Dry mussel

(b) Salt

(2) Method of preparation.

(a) Roast tne dry mussel.

(b) Add salt.

(c) Weigh and package in laminated aluminum foil.

(3) Problems. None

3. Supplements Requiring Rehydration

a. Kangchud. This is a soup which had its origin in China and is a favorite of the Thai people. There are many varieties of this soup depending upon the type of vegetable and protein source added. PFO chose to use bamboo shoot and transparent vermicelli as vegetables and dry shrimp as the protein source.

(1) Ingredients.

(a) Dry shrimp

(b) Bamboo shoot or transparent vermicelli

(c) Black pepper powder

(d) Salt

(e) MSG and Ribotide

(2) Method of preparation.

(a) Clean, cut, blanch and dry the bamboo shoot.

(b) Weigh out the correct amount and use a hydraulic press to form it into a disk.

(c) Mix the other ingredients together and package them with the disk in thermothen brown paper.

(d) If vermicelli is used in lieu of bamboo shoot the correct amount is simply added to the other ingredients and packaged.

(3) Problems. The preparation of the bamboo shoot requires a large area for drying, takes a long time and requires special equipment in the form of the hydraulic presses.

b. Kangsom. This soup has a rather hot taste and usually appeals to the lower and middle class Thai people. Two varieties of Kangson are used in the combat ration ; one uses bamboo shoot as the vegetable, the other uses swamp cabbage.

(1) Ingredients.

(a) Fish meal

(b) Dry fish paste

(c) Tamarind or citric acid

(d) Bamboo shoot or swamp cabbage

(e) Shalot

(f) Dry red capsicum powder

(g) Salt

(2) Method of preparation.

(a) Dry the fish paste to 10 % moisture content.

(b) Slice the shalot and mix in all of the dry ingredients.

(c) Add tamarind (or citric acid) and fish meal.

(d) Clean, cut, blanch and dry the vegetable.

(e) Weigh out the correct amount of vegetable and use a hydraulic press to form it into a disk.

(f) Package the other ingredients and the disk in thermothen brown paper.

(3) Problems. The fish meal is the most important component of kangsom and its quality varies widely with price. The lower quality fish meal (Baht 6 per kg) is not as acceptable to soldiers as kangsom made with Baht 30 per kg fish meal.

Section III. DESSERTS

1. General

a. The Thai people usually have dessert after every meal; however, in order to minimize the cost of the combat ration dessert cannot be added in every meal. On the other hand it cannot be omitted entirely because of dietary needs and because the soldiers are accustomed to it; therefore, PFO has included a dessert for the dinner meal only. Desserts give good energy values, but there are also many problems associated with them. The most important things which must be considered are product acceptability, raw materials, price, obtaining high nutritive values and long shelf life.

b. At the present time there are three desserts being considered for the combat ration which at least partially satisfy these considerations. They are:

(1) Dry bananas

(2) Pineapple puree

(3) Ground peanut mixed with sugar

It was decided to use these three desserts because there is a good indigenous supply of raw materials and home industries produce them. These desserts are well known and accepted in Thailand, they also give hight energy values and there are no manufacturing problems associated with pineapple and banana desserts.

2. Dry Bananas

There are many banana growing areas in Thailand and most Thai grow bananas for their own consumption. If we consider troop acceptability, bananas are suitable for a Thai soldier's dessert since most of them like bananas and have eaten them since they were young.

a. Nutritive values. The nutritive values of 100 grams of banana are (see Figure 1):

Energy	88.0	Calories
Moisture	74.8	%
Protein	1.2	%
Fat	0.2	%
Carbohydrates	22.6	%
Residue	0.6	%
Ash	0.8	%
Calcium	8.0	mg
Phosphorus	28.0	mg
Iron	0.6	mg
Vitamins A	430.0	IU
B_1	0.4	mg
B_2	0.5	mg
C	10.0	mg
Niacin	0.7	mg

b. Methods of drying.

(1) Sun drying. Generally the sun–dry method is used in making dry bananas. This method is a good solution to the problem of finding a source of heat, and it is used in home industries among various parts of the plantation areas. Most of the plantations are in Tha Yang, Phetburi, which is about 200 km south of Bangkok; therefore, there is a transportation problem. The moisture content of dry bananas in various plantation areas averages 18 to 20%. Since the sanitation controls are not good, PFO buys the dry bananas from the market and processes them by washing in water, soaking in 2% potassium sorbate and drying until the moisture content is 15%. After microbiological testing, the bananas are packed in Viscose PE–X 375.

(2) Osmosis drying. It is difficult to eontrol quality when using the sun drying method so PFO experimented with a new method drying bananas by osmosis. This technique uses green bananas which are convenient to transport.

(a) In the osmosis method highly concentrated sugar is used to replace water in the bananas (see Figure 2). This method is new and gives good results. The dry bananas are quite good in texture, flavor and color.

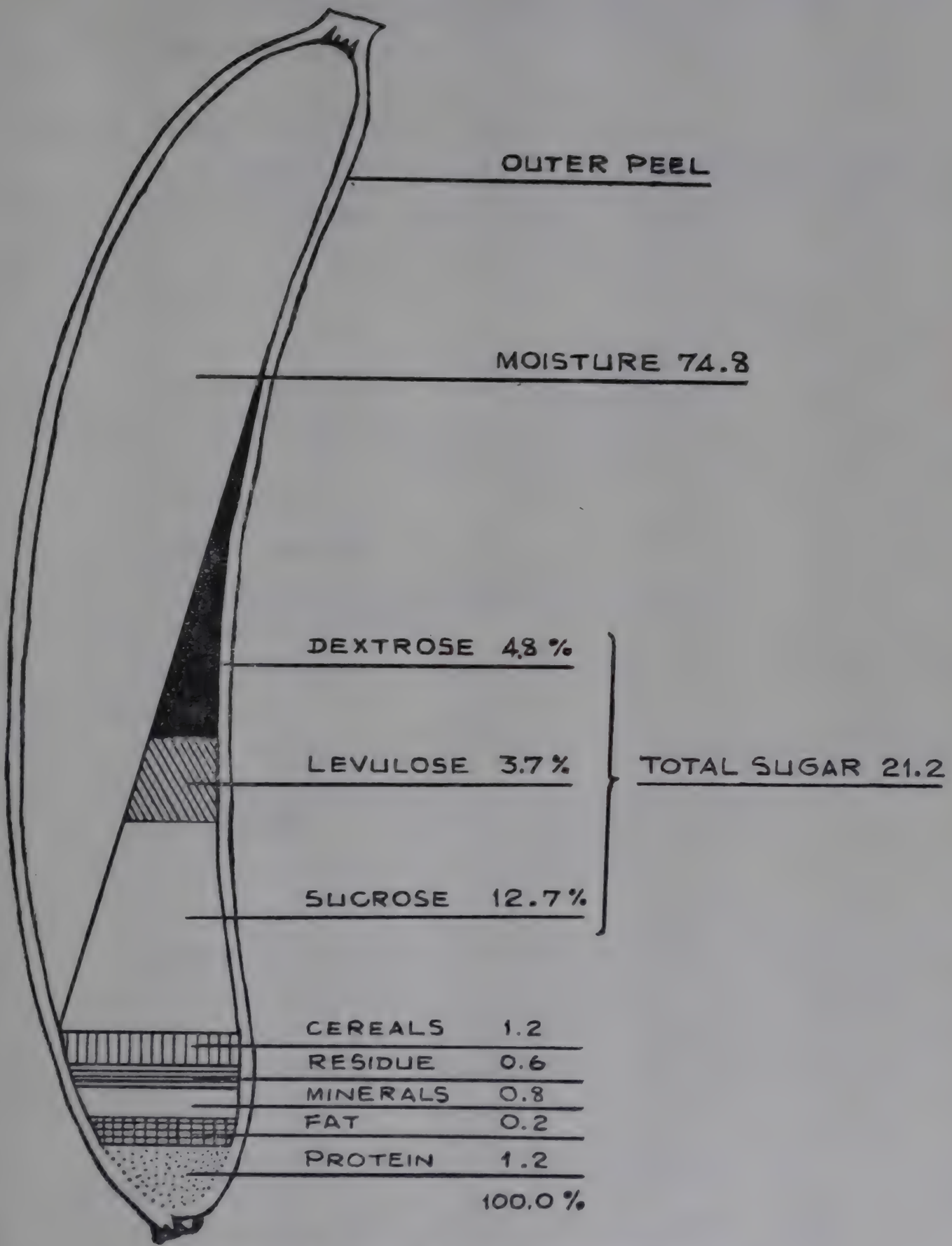


Figure 1. Banana Composition (Percent)

FLOW DIAGRAM OF DEHYDRATION OF BANANAS

Green Banana (Klue Nam Wa) has a hardness of
texture of 4 to 7 pounds per square inch

Blanch whole banana for 4 minutes
Soak immediately in cold water to decrease
the temperature of the banana

Peel and dip in 0.25 % sodium bisulphite solution

Drain

Soak in concentration of syrup (60 or 70 degree brix)
for 6 days at 72° F

Dry at 160° F

The dried banana will have a moisture cantent of 0.58 %

Figure 2. Summary of Osmosis Method

(b) The cost of the osmosis method operation is hight but it replaces the sun–dry method very well and gives higher quality dry bananas.

3. Ground peanut Mixed with Sugar

Ground peanut mixed with sugar is a kind of Chinese cake, usually taken with Chinese tea after meals. This dessert moved south from China to Thailand, and now the Thai people know how to prepare and eat it.

a. Ingredients.

(1) Peanuts

(2) Refined sugar

(3) Glucose

(4) Water

(5) Sesame seed

b. Method of preparation.

(1) Remove the shell, grind and roast the nut.

(2) Roast the sesame seed.

(3) Boil refined sugar and glucose with water at 130 to 150° C for about 7 to 10 minutes.

(4) Mix the ground nut with the sugar and then pour into a flat pan and cover with roasted sesame.

(5) Let it cool.

(6) Cut the cake into 2 1/4″ by 3 1/2″ pieces.

(7) Package in Viscose PE–X 375.

c. Problems. The ground nut is subject to a kind of mold called Alfatoxin, which is reported to be in India but not yet in Thailand. There is also a problem with infestation control. There are insect's eggs in peanuts which are not killed by roasting. When the eggs develop into insects, they eat the ground nut which gives this dessert a rather short shelf life.

4. Pineapple Pured

Pineapple is a well known and popular fruit in Thailand. Plantation areas in Thailand produce 350 million kilograms of pineapple each year. Their cost is only 10 to 15 Stang (2 cents) per kilo, Figures 3 and 4 show that we can use about 50% of the

whole pineapple fruit. Of this amount about half is sliced and half is used for puree and juice. Thus, pineapple puree is quite suitable for the combat ration because raw materials are easy to find and the cost is determined largely by the amount of sugar.

a. Ingredients.

(1) Pineapple

(2) Refined sugar

(3) Glucose

(4) Citric acid

b. Method of preparation.

(1) Boil the pineapple and sugar for about 10 minutes.

(2) Add glucose and citric acid and stir for 30 minutes at 120° C until the mixture is sticky.

(3) Let the pineapple puree cool.

(4) Weigh and package in Viscose PE–X 375.

C. Problems. The energy value of the pineapple puree depends upon the quantity of sugar used. Potassium sorbate is added to protect the puree from mold. This dessert can be stored for about 2 years because the percentage of sugar is as hige as 70 %. There will be no pathogenic bacteria in this food if care is given to sanitation while processing.

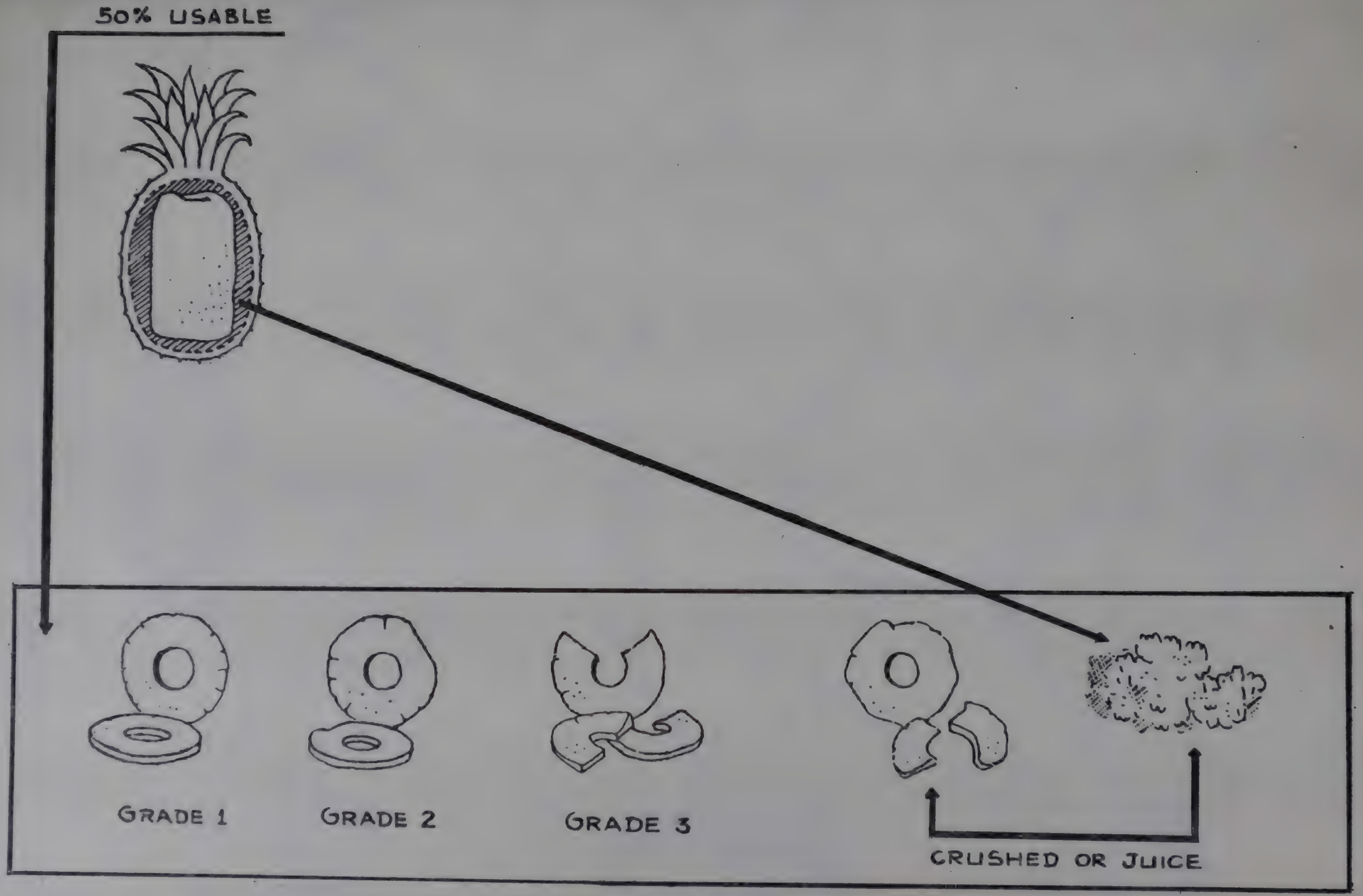


Figure 3. The Parts of a Pineapple

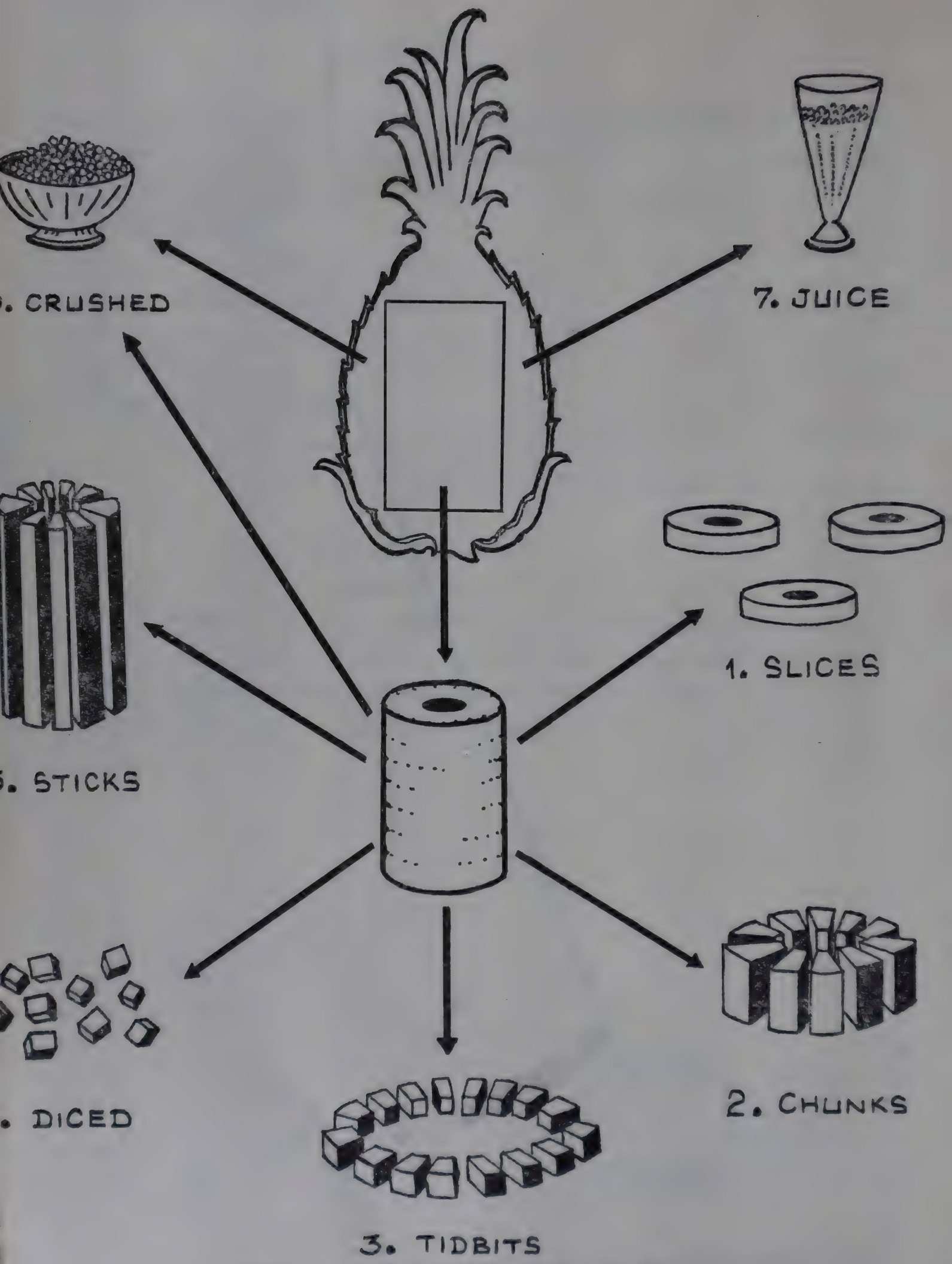


Figure 4. Products From a Pineapple

Section IV. CONDIMENTS

1. General

The combat ration includes the two condiments most used by the Thai people. In the same way that Western people like to season their food individually with salt and pepper, the Thai people enhance the flavor of their meals with condiments.

a. Fish Sauce Powder. Fish sauce is the equivalent of salt and it comes from fermented fish in which protein is hydrolyzed by bacteria during an aging process.

(1) Ingredients. Commercial fish sauce.

(2) Method of preparation.

(a) Use a spray dryer to convert the liquid to powder form.

(b) Weigh and package in laminated aluminum foil.

(3) Problems. The powdered fish sauce is very hygroscopic. This requires that once it is powdered it must be packaged immediately. The materiel used for packaging must be as moisture proof as possible. The quantity of fish sauce required is very small and inexpensive; thus, the cost of labor and materials for even a small package is several times the cost of the powder itself.

b. Dry Capsicum Powder. This powder acts as pepper and is used to give the hot, spicy taste which Thai people enjoy in their food.

(1) Ingredients. Whole capsicum.

(2) Method of preparation.

(a) Clean the capsicum.

(b) Remove the seed.

(c) Grind the capsicum into a powder, about 60 to 80 mesh.

(d) Heat or onemical treat to destroy molds.

(e) Weigh and package in laminated aluminum foil.

(3) Problems. The capsicum powder is very pungent and workers must exercise caution that they do not suffer skin burns. There is also a possibility of suffication if the powder should be inhaled deeply. Packaging for this powder, like fish sauce powder, is more expensive than the powder itself.



การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับข้าวโพดน้ำ

การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับข้าวโพดน้ำมัน

A PRELIMINARY STUDY ON OIL CONTENT IN CORN

ชำนาญ ฉัตรแก้ว สุมิตร พุกกะเวส และ อำพล เสนาณรงค์

โครงการข้าวโพดข้าวฟ่าง กรมกสิกรรม

แต่ก่อนนั้นเป็นที่ทราบกันทั่วๆ ไปว่า ข้าวโพดเป็นพืชที่จัดอยู่ในประเภทแป้ง และนักปรับปรุงพันธุ์ก็ได้คัดเลือกไปในแนวทางนั้น แต่ความเชื่อหาได้เป็นเช่นนั้นตลอดไป เพราะถ้าหันมาคิดถึงปริมาณข้าวโพดที่ผลิตได้ในแต่ละปีกับปริมาณน้ำมันที่มีอยู่ในเมล็ดข้าวโพดที่จะสะกัดออกมาก็นับได้ว่ามีปริมาณน้ำมันสูงพอที่จะจัดให้ข้าวโพดเป็นพืชน้ำมันได้เหมือนกัน Alexander (1962) กล่าวว่าในปีหนึ่งๆ สหรัฐอเมริกาผลิตน้ำมันข้าวโพดได้สามในสี่ของน้ำมันถั่วเหลือง ปริมาณน้ำมันที่เพิ่มขึ้น 1% ในข้าวโพดลูกผสมจะทำให้ได้น้ำมันเพิ่มขึ้นกว่า 66,000 ตัน ในบ้านเราเฉลี่ยผลผลิตของข้าวโพด 6 ปี (2507—2512) ได้ 1,196,400 ตัน ถ้าทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันเพิ่มขึ้นอีก 1% จะเป็นปริมาณน้ำมันที่เพิ่มขึ้นถึง 11,964 ตัน

ประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากการบริโภคน้ำมันข้าวโพด ซึ่งจัดว่าเป็นน้ำมันพืชเช่นเดียวกับน้ำมันรำ ถั่วเหลือง ซึ่งเป็นกรดไขประเภทที่ไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) เช่น oleic และ linoleic เป็นไขมันที่ร่างกายมีความต้องการสูงและมักไม่เกิดการสะสมในร่างกายของมนุษย์เหมือนพวกอิ่มตัว (saturated) เช่นไขมันจากสัตว์ Kastelic (1961) ได้รายงานว่าอาหารที่ให้สัตว์กินมีน้ำมันข้าวโพด 10% ถ้าเลี้ยงหมูแล้วทำให้ทราก (carcasses) มีคุณภาพไม่ดี ซึ่งผิดไปจากที่เลี้ยงด้วยอาหารธรรมดา สำหรับไก่ไม่มีปัญหาเรื่องนี้ ดังนั้นการค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องน้ำมันของข้าวโพด โดยเฉพาะการเพิ่มปริมาณน้ำมันในเมล็ดข้าวโพดซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจขณะนี้จึงมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรม การเลี้ยงสัตว์ และโภชนาการของประชาชนในประเทศไทยในอนาคตมาก และจำเป็นจะต้องเริ่มดำเนินการแต่บัดนี้

จากความร่วมมือของกองการกสิกรรมเคมี ได้ทำการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันในข้าวโพดที่ทดสอบผลผลิต เมื่อ พ.ศ. 2511 กว่า 35 พันธุ์ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์น้ำมันตั้งแต่ 1.61 % ถึง 9.32% เฉลี่ยได้ 6.12% ทั้งนี้ไม่นับพันธุ์ที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง ซึ่งทางโครงการ ฯ มีอยู่ 2 พันธุ์ คือ Alexander High oil Cycle ให้น้ำมัน 15.72% และ Syn D.O. Cycle ได้ 13.02% ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าข้าวโพดพันธุ์ทั่ว ๆ ไปเกือบเท่าตัว แต่ในด้านผลผลิตเฉลี่ย 2 ท้องที่ คือที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างและที่สถานีกสิกรรมอู่ทอง ปรากฏว่าผลได้ลดต่ำลง คือได้เพียง 179.2 และ 376.8 กก./ไร่ ตามลำดับ

ฤดูปลูกก็มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด จากวิทยานิพนธ์ของ พิศมัย (พ.ศ. 2511) ซึ่งใช้ข้าวโพดไร่พันธุ์ "พระพุทธบาท 3" ทำการทดลองที่สถานีกสิกรรมบางเขน พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในเมล็ดต่ำสุดเมื่อปลูกในเดือนมีนาคม (5.17%) และสูงสุดเมื่อปลูกในเดือนกันยายน (11.85%) สำหรับเปอร์เซ็นต์โปรตีน ต่ำสุดเมื่อปลูกในเดือนพฤศจิกายน และสูงสุดเมื่อปลูกในเดือนมิถุนายน (8.45 % และ 13.57%) ในด้านเปอร์เซ็นต์ แป้งในเมล็ดข้าวโพดมีค่าสูงสุด (54.49%) และต่ำสุด ((46.97%) เมื่อปลูกในเดือนมีนาคมและกันยายน ตามลำดับการปลูกในเดือนต่าง ๆ กันไม่ทำให้สีของเมล็ดเปลี่ยนแปลงคือเป็นสีส้มจัด และโดยทั่วไปเมล็ดมักเป็นพวกแป้งแข็ง

ในด้านการปรับปรุงพันธุ์นั้น การคัดเลือกโดยวิธีการที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันอาจจะทำให้ปริมาณน้ำมันของข้าวโพดเพิ่มขึ้นช้าเกินไป ดังนั้นวิธีที่ลัดและเร็วที่สุดจะต้องอาศัยการนำพันธุ์ข้าวโพดที่มีน้ำมันสูงจากต่างประเทศมาผสมกับข้าวโพดพันธุ์มาตรฐานของเรา แล้วจึงทำการคัดเลือกต่อไป เพื่อให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงขึ้นและขณะเดียวกันผลผลิตก็ไม่ต่ำจนเกินไป พร้อมทั้งมีคุณสมบัติต้านทานต่อโรค—แมลง มีผลตอบสนองต่อปุ๋ยสูง

MANAGING INSECT PESTS - AN OVERVIEW[1]

Ray F. Smith[2]

On every side these days we hear of many marvelous and exciting developments that are about to revolutionize insect pest control procedures and do away with the need for chemical pesticides. It sounds just great: But before we accept these new ideas and techniques and are swept away with enthusiasm over their possibilities, let us consider some of the more traditional approaches to pest control and some of the broader implications of crop protection activities.

> First, two quotations which are relevant to the current situation: ". . .We must know the nature, extent and most important consequences of the disturbances of this (natural) order necessarily resulting from human interference, we must study the methods by which Nature reduces these disturbances, and learn how to second her efforts to our own best advantage. . ."
>
> ". . .To avoid or mitigate the evils likely to arise, and to adapt the life of his region more exactly to his purposes, man must study the natural order as a whole, and must understand the disturbances to which it has been subject. Especially he must know the forces which tend to the reduction of these disturbances and those which tend to perpetuate or aggravate them, in order that he may reinforce the first and weaken or divert the second."

These statements by the great entomologist and ecologist Stephen A. Forbes were published in the Bulletin of the Illinois Natural History Survey in 1880 (p. 15, 17) at a time when pesticide chemicals were just starting to be introduced into agriculture in the United States (pyrethum 1858; Paris green, 1867; oils, 1877; London purple, 1879; lime sulfur, 1880; Bordeaux mixture, 1886). Forbes statements emphasize the underlying

1 This paper addresses specifically pest management problems involving insects but many of the ecological principles of population management discussed are applicable to all classes of plant pests.

2 Professor and Chairman, Department of Entomology and Parasitology, University of California, Berkeley, California 94720.

ecological nature of the problem when man attempts to modify his environment to his advantage. This, of course, includes his pest control activities.

Scientific pest control has always required a knowledge of ecological principles and especially of the natural factors regulating pest populations. With the introduction of new and more sophisticated technologies, it will be necessary more than ever to take into consideration the ecological aspects of pest control. It is not too relevant here to recount again the difficulties that the old unilateral chemical approach to pest control has encountered. The problems with resistants strains of pest insects, rapid resurgence of pest populations, secondary pest outbreaks, and toxic residues have been detailed many times.

However, this interrelated group of problems remains critical to pest control and crop protection in the world today.

A new ecological overview with respect to pest control is the most critical perspective in the pest control of the future. And no matter what it is called – – pest management, total or ecological approach, integrated control or harmoniour control – – it is coming into much wider acceptance throughout the world. Dr. E.F. Knipling at the last annual meeting of the American Association for the Advancement of Science in the U.S. called it a "total population management approach." He was particularly concerned that control he on an area basis rather than a patchwork of control restricted to individual farms, but thd same overall ecological view was embodied in his speech. For more than five years the majority of professional entomologists in the U.S. have subscribed to this broad ecological approach and in recent years so have other crop protection people. What is needed most now is to develop cooperative efforts including economists, agronomists, plant breeders, agricultural engineers, etc., as well as crop protection specialists in an attack on pest control problems.

The fundamental unit that any crop protection system should consider is the agro–ecosystem. The agro–ecosystem is the unit composed of the total complex of organisms in a crop–producing area together with the overall conditioning environment as further modified by the various agricultural, industrial, recreational and social activities of man. Marston Bates has called this ecological unit "the man modified landscape."

This is what covers a large portion of the earth's land surface. Agro–ecosystems are complex systems, and we are only beginning to understand their complexity. Much of what is known about managing agro–ecosystems is a basic agricultural lore which was developed slowly over many centuries. In the past century, scientific analysis has provided a better understanding of many of the individual processes operating in agro–ecosystems, but there has been little synthesis of this into an overall concept of the agro–ecosystem. At the same time, there have been many rapid and sometimes drastic changes in systems of crop production, especially in the developing nations during the past ten years. Pest control must be responsive to such changes. Furthermore, in the area of pest control (better called crop protection) very little consideration had been given to the complexities of the agro–ecosystem. All too often the pest control objective has been viewed as simply the total destruction of the pest infestation. The results of this limited viewpoint have often approached a dissaster, as we all know.

The development of adequate knowledge for crop protection in agro–ecosystems will not be easy. Even superficial analysis reveals elaborate intricacies and perplexing complexities. But we must achieve an understanding of these agro–ecosystems if we are to maintain an adequate and stable food supply and if we are to preserve the other essentaial qualities of our environment. I suggest that the tools of systems analysis offer the means of achieving this necessary understanding.

As stated previously, all too often the pest control objective is total destruction of the pest infestation. There is little or no consideration of organisms other than the target species, or of impact of the control action outside the target area, or of other long–range implications. With a knowledge of the agro–ecosystem as a background, it is implied that such considerations as well as many others will be a fundamental part of the development and implementation of crop protection systems. A pest species will be considered from the "total population view" comprising populations in a wide range of habitats – – not just as an infestation occurring in a particular field or orchard.

Population levels of pest species take on added significance in such an ecological approach to crop protection. Population levels of the pest are related to levels of potential damage (both the quality and quantity) of the harvested crop. Through economic analysis the impact of various population levels can be categorized roughly as

economic or non–economic. Often this will be adjusted for variations in local climate, time of the year, stage of plant development, prevailing agronomic practice, and economic or market variables. The sub–economic population levels can be allowed to persist untreated with some benefits such as miantenance of natural enemies and reduced production costs. With this logic we can then define a neW goal for pest control; that is, the management of populations at sub–economic levels.

A rather large number of techniques are available for pest population management. Among these are classical biological control (that is, the use of parasites and predators), microbial control, varieties of plants resistant or tolerant of pest attack, crop rotation, water management, destruction of alternate host pfants, host–free periods, controlled planting dates, quarantines and the use of chemical pesticides, In addition, a number of relatively new techniques have had limited trials or have been suggested as having potential for pest management. These include the use of pheromones, insect hormones, attractants or repellants as found in plants and in the pests, genetic manipulations, induced sexual sterility, etc. Some of these new control techniques have had outstanding success in essentially eliminating the pest problem although only a single control method was used. I maintain that such great successes involving only a single technique are the exceptions. The majority of our pest problems, and particularly our most serious pest problems, have been and will be solved by utilizing a variety of techniques together and adapting them to specific area situtions. Again, the agro–eco. system approach provides us with methodology that can utilize a variety of control techniques as appropriate. A frequently stated ecological prrinciple correlates stability of populations with the heterogeneity of the environment in which they exist, A corollary of this may prove to be that the stability of pest control systems will be correlated with the degree of heterogeneity in the control techniques utilized.

Furthermore, rarely do we face a single pest problem. We must deal with pest complexes involving insects, pathogens and weeds. Control measures for any one of these pests often interacts with the control for others, and often in an undersirable way. Again, the agro–ecosystem approach provides the framework for making the controls controls compatible.

Whatever the new technologies which may be developed for ths control or management of pest insects in the furture, they must be applied with a knowledge of the

the operation of the pertinent agro–ecosystem. This means that in addition to the fundamental studies on the new methodologies, a series of parallel investigations should be carried out to provide a solid base of information on the significant factors in the agro–ecosystem which influence the pest populations and possible potential pests.

For example, investigators developing applications of the "sterile–male technique" have continually encountered serious deficiencies in our knowledge of the bionomics, behavior, and ecology of the pest insects involved. Among the critical items for such applications, but which are usually missing, are details of absolute population size and dispersion, flight range and other aspects of vagility, seasonal abundance especially at those times of the year when populations are lowest, and mating behavior and the factors which modity it. Similarly all the new approaches will need basic bio–ecological information in their applications and implementations, if not before.

In addition to fundamental studies of the ecological background of pest management, we need adaptive research at the level of the local agro-ecosystem to provide the means of introducing the new methodology effectively. The North American agriculturists who have attempted to transfer Mississippi Valley technology into tropical areas have learned this the hard way. Modern biological control specialists have also learned that their art must be much more than a simple transfer of populations of predators, parasites or pathogens from one locality to another.

Returning to a consideration of pest management in the context of an agro-ecosystem, we must realize that other scientists in addition to crop protection specialists are influencing the pest problems. Traditional agronomic research which results in modifications of the agro-ecosystem (e.g., new cultivation practice, mechanical harvesting, plant spacing, a new variety, or a modified fertilizer rate) and which is evaluated solely by short–term gain in yields can lead to agricultural disaster. Each modification of the agro-ecosystem has the potential to change the crop plant and the crop environment and, hence, the attractiveness and suitability of the plant or environment to pests. In practice, this has led many times to new or aggravated pest problems; for example, the introduction of new plant varieties has often created pest problems. The new varieties involved in the "green revolution" are examples.

The agro–ecosystem is more than the relationships among the crop plants and their conditioning environments. It also includes the associated agricultural, industrial, recreational and social activities of man. Hence, insect pest control must now, more than ever, accommodate itself to the frame–work of society. The habits, customs and traditions ingrained in a culture must be accommodated. The structure of land tenure, religious beliefs, pricing and marketing systems and educational institutions can all help or hinder a technological change or modify the magnitude of a pest problem. Furthermore, an action that brings about a new technology or a change in technology may have significant social and political consequences.

In the light of the above perspectives on pest control, what can we do to improve the quality of pest control in the U. S. and in the developing nations but at the same time mitigate the impact of certain current practices on environmental quality? For many years there has been basic research conducted in the fields which support pest control; e.g., physiology, behavior, ecology, systematics, etc. There have also been carried out extensive studies of ecosystems. The basic principles involved through these studies form the scientific basis for biological control. However, this must be continued and expanded to support a balanced research program which would provide the new biological inputs needed for a broader ecological approach to pest control. The balance should be among various scientific disciplines and control technologies as well as between laboratory and field research. The balance may also be achieved by multi–disciplinary teams.

Among the elements that should be included in an expanded research effort in the area of pest management are the following:

A. Support of pilot studies on the integrating control approaches based on systems analysis of agro–ecosystems.

B. Support of fundamental investigations of pest control principles and techniques (with new or improved input potentials) in the biological control area.

1. Plant varieties with resistance or tolerance to pests. Partial resistance (as compared to complete resistance) is often satisfactory in pest management systems.

2. Utilization of parasites and predators of pests including naturally occurring (i.e., native) enemies. More refined and sophisticated techniques are needed for natural eneny introduction and utilization. Nutritional augmentation of natural enemies is one such technique.

3. Agro–ecosystem manipulation, e.g., cropping systems, interplanting, plant spacing and water management.

4. Microbial controls and selective chemical controls. Several insect pathogens offer great promise because of their high level of selectivity and minimal impact on the environment. Selective chemical pest control action can be obtained both by the physiological impact on the organisms and by the manner in which the chemical is used.

5. Use of attractants and repellents as found in pest species and in their host plants. The attractants will have immediate application in monitoring pest populations and guiding pest control actions. Eventually these materials will have much broader utilization in pest control systems.

6. Use of pheromones, hormones, and chemicals which simulate these.

7. Use of ecological controls. These are essentially manipulations of the agro–ecosystem to manage the pest population, e.g., destruction of alternate hosts, planting of leaf crops, host–free periods, controlled planting dates, crop residue destruction, and quarantine.

8. Use of sterile–insect release method and other technologies based on induced sexual sterility.

9. Genetic manipulation of pest populations.

10. Studies to establish economic–injury levels and to determine associated crop losses of pest population levels.

C. Feasibility studies of means of implementation of integrated control programs.

Finally, a brief comment on a special responsibility we all have as new possibilities in the field of pest control and crop protection are contemplated. Although the sophisticated crop protection specialist does not today advocate heavy unilateral use of broad spectrum pesticides, in field practice we continue to see widespread overkill of insects with insecticides. This suggests that in the future development of pest control systems it will be just as important to develop implementation strategies as to find new pest control approaches and infotmation. Also as we analyze and develop new methodology we must determine limitations as well as the positive potentials. These are some of the great challenges we face in both developing and developed nations as we strive to manage pest populations in the face of increasing demands for food and fiber.

